

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
FLIPBOOK PADA MATERI MATRIKS KELAS XI SMA NEGERI 1
KOTA JAMBI**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
TAHUN AJARAN
2022/2023**

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing skripsi menyatakan bahwa dengan ini skripsi yang berjudul
"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* Pada Materi
Matriks Kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi" yang ditulis oleh:

Nama : Indah Prima Rani Putri

NIM : 1800884202001

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Program Studi : Pendidikan Matematika

Telah disetujui sesuai dengan prosedur, ketentuan dan peraturan yang berlaku
untuk diujikan.

Jambi, Desember 2022

Pembimbing II



Sri Dewi, M.Pd

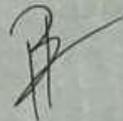
Pembimbing I



Relawati, M.Pd

Disetujui oleh:

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika



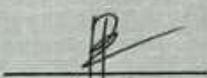
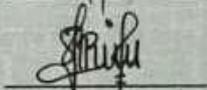
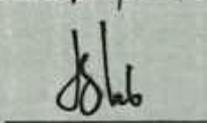
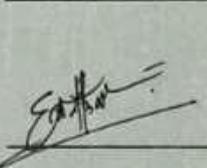
Relawati, M.Pd

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul **PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FLIPBOOK PADA MATERI Matriks kelas XI SMA NEGERI 1 Kota Jambi** yang disusun oleh Indah Prima Rani Putri, NPM 1800884202001, telah dipertahankan dihadapan panitia penguji skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari Jambi pada:

Hari : Senin
Tanggal : 5 Desember 2022
Jam : 10.00 – 12.00 WIB
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

TIM PENGUJI

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Relawati, M.Pd	Ketua Sidang	
2.	Sri Dewi, M.Pd	Sekretaris	
3.	Dr. Dr. Silvia Fitriani, M.Pd	Penguji Utama	
4.	Eni Defitriani, M.Pd	Penguji	

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi
Pendidikan Matematika



Relawati, M.Pd

Dekan Fakultas
Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. H. Abdoel Gafar, S.Pd, M.Pd

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah Prima Rani Putri
NIM : 1800884202001
Tempat, Tanggal Lahir : Jawa Tengah, 9 April 1999
Jenis Kelamin : Perempuan
Program Studi : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang saya tulis dengan judul "PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) *FLIPBOOK* PADA MATERI Matriks Kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi" adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Batanghari maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri tanpa bantuan atau dukungan dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Di dalam skripsi ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam skripsi ini dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan di daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang saya peroleh karena skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Jambi, Maret 2023

Indah Prima Rani Putri
NIM 1800884202001

Indah Prima Rani Putri
NIM 1800884202001

ABSTRAK

Putri, Indah Prima Rani. 2022. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* Pada Materi Matriks Kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi: Skripsi, Program Studi Pendidikan Matematika. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari Jambi. Pembimbing (I) Relawati, M.Pd (II) Sri Dewi, M.Pd.

Kata Kunci: *Pengembangan, LKPD, Flipbook, Matriks, ADDIE*

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook*. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE meliputi lima tahap yaitu *Analysis* (Analisis) yang meliputi: Analisis Kurikulum, Analisis Karakteristik Peserta Didik dan Analisis Materi, *Design* (Perencanaan) yang meliputi: Persiapan Pembuatan Produk, Penyusunan Kerangka Dasar LKPD dan Penyusunan Instrumen Penelitian, *Development* (Pengembangan) yang meliputi: Pembuatan Produk LKPD, Validasi LKPD oleh Ahli Materi, Ahli Desain dan Ahli Media, Revisi LKPD oleh Ahli Materi, Ahli Desain dan Ahli Media, *Implementation* (Implementasi) yang meliputi: Uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan dan *Evaluation* (Evaluasi) yang meliputi: Aspek Kevalidan dan Aspek Kepraktisan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* Pada Materi Matriks berdasarkan penilaian: (1)Ahli Materi diperoleh total rata-rata 3,82 yang termasuk dalam kategori “Baik” dan jika dipersentasekan mendapat nilai 76,36% yang termasuk dalam kategori “Valid”. (2)Ahli Desain diperoleh total rata-rata 4,57 yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik” dan jika dipersentasekan mendapat nilai 91,43% yang termasuk dalam kategori “Sangat Valid”. (3)Ahli Media diperoleh total rata-rata 4,4 yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik” dan jika dipersentasekan mendapat nilai 88% yang termasuk dalam kategori “Sangat Valid”. (4)Uji Coba Perorangan diperoleh total rata-rata 4,45 yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik” dan jika dipersentasekan mendapat nilai 89,07% yang termasuk dalam kategori “Sangat Praktis”. (5)Uji Coba Kelompok Kecil diperoleh total rata-rata 4,70 yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik” dan jika dipersentasekan mendapat nilai 93,96% yang termasuk dalam kategori “Sangat Praktis”. (6)Uji Coba Lapangan diperoleh total rata-rata 4,65 yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik” dan jika dipersentasekan mendapat nilai 92,9% yang termasuk dalam kategori “Sangat Praktis”. Dengan demikian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* pada Materi Matriks ini dinyatakan valid dan praktis sehingga layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran matematika pada materi matriks.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala Alhamdulillah atas rahmat, karunia dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Flipbook Pada Materi Matriks Kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi”**. Penyusunan skripsi ini dilakukan dengan maksud untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian tingkat Sarjana (S1) pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Batanghari Jambi.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari doa, dukungan, bantuan, bimbingan dan semangat yang diberikan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Herri, SE, MBA selaku Pj. Rektor Universitas Batanghari Jambi.
2. Bapak Dr. H. Abdoel Gafar, S.Pd. M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari Jambi, terima kasih atas kemudahan yang diberikan kepada penulis.
3. Ibu Relawati, M.Pd selaku pembimbing I sekaligus Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari Jambi atas segala bimbingan, arahan, masukan, semangat, motivasi yang selalu diberikan kepada penulis. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang ibu berikan, yang selalu

menyemangati. Sungguh suatu kehormatan dan rasa sangat bangga, penulis bisa berkesempatan menjadi mahasiswa bimbingan ibu.

4. Ibu Sri Dewi, M.Pd selaku pembimbing II atas segala bimbingan, arahan, masukan, semangat, motivasi yang selalu diberikan kepada penulis. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang ibu berikan, yang selalu menyemangati. Sungguh suatu kehormatan dan rasa sangat bangga, penulis bisa berkesempatan menjadi mahasiswa bimbingan ibu.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari Jambi yang telah memberikan ilmu pengetahuan, mendidik dan membimbing penulis selama perkuliahan. Rasa hormat dan bangga, penulis bisa berkesempatan diajarkan dan dibimbing oleh Bapak dan Ibu dosen. Semoga Bapak dan Ibu selalu dilimpahkan kesehatan, kemudahan dan dalam lindungan Allah SWT.
6. Seluruh staf Tata Usaha Prodi, Fakultas dan Perpustakaan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari Jambi yang telah membantu dan memudahkan segala urusan selama berkuliah di Universitas Batanghari Jambi.
7. Bapak Drs. Anwar Musaddad selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Kota Jambi yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Kota Jambi.
8. Ibu Yeni Putri, M.Si selaku guru bidang studi matematika SMA Negeri 1 Kota Jambi yang telah memudahkan jalan penulis mulai dari awal penelitian hingga selesai dan membantu dalam proses pengambilan data.

Semoga kebaikan Ibu Yeni Putri, M.Si dibalas oleh Allah dan menjadi keberkahan.

9. Kedua orang tua tercinta Bapak Ramijan Toro dan Ibu Sumarni yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa selama melakukan penulisan skripsi. Skripsi ini tidak akan berjalan lancar tanpa ridha dari kedua orang tua penulis. Terima kasih untuk kedua orang tua yang telah memberikan segala kebutuhan dan memberikan tempat ternyaman sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

10. Kepada seluruh pihak yang turut membantu memberikan masukan, motivasi, dukungan dan doa baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT membalas ketulusan hati dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis berharap skripsi ini dapat membawa dampak positif bagi para pembaca, karena di dalam skripsi ini memuat pembelajaran yang penulis dapatkan selama penelitian berlangsung. Penulis tidak menutup diri untuk menerima kritik dan saran yang sekiranya bisa menjadi pembelajaran bagi penulis untuk berkembang menjadi lebih baik lagi.

Jambi, Desember 2022



Penulis

DAFTAR ISI

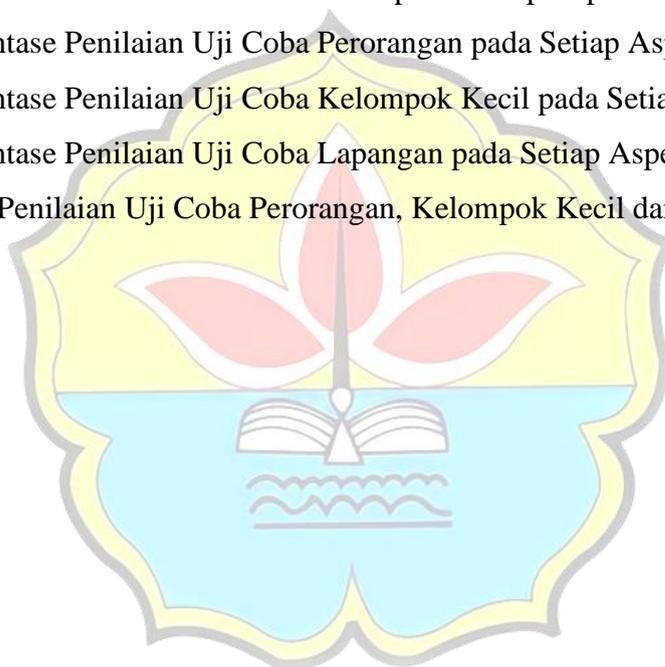
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN	iError! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN	iiError! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Spesifikasi Produk yang Dihasilkan.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Model Pengembangan.....	8
2.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	15
2.3 <i>Flipbook</i>	19
2.4 Penelitian yang Relevan.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Jenis Penelitian.....	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3 Perencanaan Pengembangan	24
3.4 Validasi, Evaluasi dan Revisi Produk	27
3.4.1 Validasi dan Evaluasi Produk.....	27
3.4.2 Revisi Produk	29
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.6 Teknik Analisis Data.....	29

3.6.1 Analisis Data Kuantitatif	30
3.6.2 Analisis Data Kualitatif	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Hasil Penelitian	34
4.1.1 Tahap Analysis (Analisis)	34
4.1.2 Tahap Perencanaan (<i>Design</i>).....	39
4.1.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	40
4.1.4 Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>).....	56
4.1.5 Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	64
4.2 Pembahasan.....	66
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
ANGKET VALIDASI MATERI	148
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD).....	148



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Pengkategorian LKPD	31
Tabel 2. Kriteria Kevalidan	31
Tabel 3. Kriteria Pengkategorian LKPD	32
Tabel 4. Kriteria Kepraktisan	33
Tabel 5. Kompetensi Inti (KI)	35
Tabel 6. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator	36
Tabel 7. Persentase Penilaian oleh Ahli Materi pada Setiap Aspek.....	46
Tabel 8. Persentase Penilaian oleh Ahli Desain pada Setiap Aspek	50
Tabel 9. Persentase Penilaian oleh Ahli Media pada Setiap Aspek	55
Tabel 10. Persentase Penilaian Uji Coba Perorangan pada Setiap Aspek.....	57
Tabel 11. Persentase Penilaian Uji Coba Kelompok Kecil pada Setiap Aspek	59
Tabel 12. Persentase Penilaian Uji Coba Lapangan pada Setiap Aspek	62
Tabel 13. Hasil Penilaian Uji Coba Perorangan, Kelompok Kecil dan Lapangan	66



DAFTAR GAMBAR

Diagram 1. Persentase Penilaian oleh Ahli Materi pada Setiap Aspek.....	46
Diagram 2. Persentase Penilaian oleh Ahli Desain pada Setiap Aspek	51
Diagram 3. Persentase Penilaian oleh Ahli Media pada Setiap Aspek	55
Diagram 4. Persentase Penilaian Uji Coba Perorangan pada Setiap Aspek.....	58
Diagram 5. Persentase Penilaian Uji Coba Kelompok Kecil pada Setiap Aspek .	60
Diagram 6. Persentase Penilaian Uji Coba Lapangan pada Setiap Aspek	63



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Silabus	88
Lampiran 2 Blue Print Lembar Penelitian.....	115
Lampiran 3 Angket Validasi Materi.....	117
Lampiran 4 Angket Validasi Desain	122
Lampiran 5 Angket Validasi Media	126
Lampiran 6 Uji Coba Perorangan.....	132
Lampiran 7 Uji Coba Kelompok Kecil	137
Lampiran 8 Uji Coba Lapangan	142
Lampiran 9 Daftar Nama Validator	147
Lampiran 10 Angket Validasi Materi Setelah Dilakukan Penilaian	148
Lampiran 11 Angket Validasi Desain Setelah Dilakukan Penilaian.....	153
Lampiran 12 Angket Validasi Media Setelah Dilakukan Penilaian.....	165
Lampiran 13 Rekapitulasi Hasil Validasi oleh Ahli Materi.....	171
Lampiran 14 Rekapitulasi Hasil Validasi oleh Ahli Desain	173
Lampiran 15 Rekapitulasi Hasil Validasi oleh Ahli Media	174
Lampiran 16 Nama Responden.....	176
Lampiran 17 Angket Uji Coba Perorangan Setelah Dilakukan Penilaian	178
Lampiran 18 Angket Uji Coba Kelompok Kecil Setelah Dilakukan Penilaian ..	187
Lampiran 19 Angket Uji Coba Lapangan Setelah Dilakukan Penilaian	196
Lampiran 20 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Perorangan	205
Lampiran 21 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Kelompok Kecil.....	207
Lampiran 22 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Lapangan.....	210
Lampiran 23 Dokumentasi	249
Lampiran 24 SK Judul Skripsi	250
Lampiran 25 SK Izin Penelitian	252
Lampiran 26 SK Selesai Penelitian.....	253
Lampiran 27 LKPD Sekolah.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 28 LKPD Peneliti.....	274
Lampiran 29 QR Code LKPD.....	295
Lampiran 30 LKPD Yang Dikerjakan Peserta Didik.....	296

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu ilmu yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari yang memiliki banyak manfaat. Matematika juga merupakan pelajaran wajib yang ada di semua jenjang pendidikan seperti SD, SMP, SMA, SMK, MTS, dan Kuliah. Banyak sekali peserta didik yang kurang suka dengan pelajaran matematika karena peserta didik kesulitan dalam memahami pelajaran matematika. Hal tersebut akan membuat pelajaran matematika itu seperti sebuah pelajaran yang super sulit dan sangat tidak menyenangkan serta peserta didik dapat mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal dengan demikian dapat mengakibatkan banyak nilai peserta didik yang kurang memuaskan pada mata pelajaran matematika, karena minat peserta didik yang kurang pada pelajaran matematika membuat peserta didik tidak mau belajar matematika.

Dalam suatu pembelajaran matematika, guru harus lebih kreatif dalam proses pembelajaran agar peserta didik dapat berperan aktif selama proses pembelajaran berlangsung serta guru juga perlu memberikan motivasi dan membimbing peserta didik supaya peserta didik dapat menyelesaikan soal yang diberikan guru. Bimbingan yang dimaksud dapat diberikan secara lisan ataupun secara tertulis, bimbingan secara tertulis dapat berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sangat diperlukan pada dunia pendidikan, karena untuk mempermudah dalam pencapaian tujuan

pembelajaran yang diharapkan serta dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik supaya dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebelumnya dikenal dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan bahan ajar cetak berupa lembaran kertas yang berisi materi dan petunjuk tentang tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Dengan adanya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) memberikan kesempatan peserta didik untuk lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran. Selain itu, dengan adanya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat membantu guru untuk mencapai tujuan pembelajaran di dalam kelas. Guru berperan sebagai fasilitator yaitu pendidik bertanggung jawab dalam memantau kerja peserta didik selama proses pembelajaran.

Berdasarkan observasi di SMA Negeri 1 Kota Jambi terkait dengan proses pembelajaran matematika sumber belajar yang digunakan oleh guru matematika di SMA Negeri 1 Kota Jambi menggunakan buku paket dan sebagian guru matematika menggunakan buku tambahan berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Sebagian besar guru lainnya tidak menggunakan LKPD dikarenakan materi yang dijelaskan pada LKPD terlalu singkat dan membuat peserta didik sulit untuk memahami materi yang ada pada LKPD sehingga membuat guru memilih menggunakan buku paket dan tidak menggunakan LKPD. Penulis juga melakukan observasi terhadap peserta didik bahwa peserta didik kesulitan dalam memahami materi yang ada di dalam LKPD yang telah ada di sekolah. LKPD yang ada masih berupa LKPD cetak yang membuat sebagian peserta didik malas membawanya. Kurangnya antusias peserta didik dalam proses pembelajaran dan cenderung tidak mendengarkan kegiatan pembelajaran, bahkan ketika diberikan tugas masih ada

peserta didik yang tidak mengumpulkan tugas. Saat ini guru dituntut untuk dapat mengembangkan media pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Dengan menggunakan media pembelajaran dapat memudahkan dalam penyampaian materi dari guru kepada peserta didik.

Oleh karena itu perlu dicari solusi media pembelajaran yang efektif dan menyenangkan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran matematika bagi peserta didik. Salah satunya adalah pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dalam bentuk digital yang dapat menunjang dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik dapat lebih antusias lagi dalam proses pembelajaran. Serta LKPD yang akan dikembangkan memiliki tampilan yang menarik supaya dapat menumbuhkan minat dan memotivasi peserta didik dalam proses pembelajaran. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dalam bentuk digital menggunakan *software flipbook* digunakan sebagai media pembelajaran. Materi yang ada pada LKPD dalam bentuk digital dengan menggunakan *software flipbook* untuk mempermudah peserta didik saat belajar supaya tidak terlalu banyak membawa buku, serta peserta didik dapat belajar dimana saja dan kapan saja menggunakan laptop atau *smartphone*. Dimana *flipbook* merupakan pengembangan dari *e-book* berupa tampilan elektronik digital sebuah bahan ajar atau buku. *Flipbook* menjadi salah satu tampilan media yang menarik dan membuat bahan ajar menjadi lebih praktis dan efisien. *Flipbook* merupakan tampilan elektronik digital yang dapat diakses melalui internet dan salah satu alternatif untuk memudahkan pembelajaran matematika yang diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, khususnya pada materi matriks.

LKPD dalam bentuk digital menggunakan *software flipbook* adalah sangat baik digunakan untuk kegiatan pembelajaran secara mandiri atau berkelompok selama belajar di rumah maupun di sekolah. Dengan menggunakan LKPD ini peserta didik tidak akan merasa jenuh saat membaca materi yang ada di dalam LKPD, serta peserta didik juga dapat memahami materi dan memudahkan peserta didik dalam mengerjakan tugas yang ada di dalam LKPD. Pengembangan LKPD yang dilakukan peneliti diharapkan dapat membantu peserta didik dalam belajar tidak hanya selama pembelajaran daring tetapi juga saat pembelajaran tatap muka.

Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *flipbook* pada materi matriks. Materi pokok matriks yang merupakan bagian dari materi SMA kelas XI, yang menuntut peserta didik mempunyai pemikiran yang teliti dalam menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan materi matriks. Matriks merupakan materi yang mengandung berbagai konsep dan prinsip dalam pengoperasiannya. Konsep matriks dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari.

LKPD berhubungan dengan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan latihan soal secara berkelompok sehingga peserta didik dapat lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran. Banyak peserta didik yang belum mengerti dan memahami materi matriks tersebut. Hal ini menyebabkan rendahnya nilai matematika peserta didik dalam materi matriks, dengan demikian guru dapat menggunakan bahan ajar yang dapat meningkatkan minat belajar peserta didik.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* Pada Materi Matriks Kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* Pada Materi Matriks kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi ?
2. Bagaimana validitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* Pada Materi Matriks kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi ?
3. Bagaimana kepraktisan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* Pada Materi Matriks kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas maka tujuan dilakukannya penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* Pada Materi Matriks kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi.
2. Untuk mengetahui kevalidan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* Pada Materi Matriks kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi.
3. Untuk mengetahui kepraktisan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* Pada Materi Matriks kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi.

1.4 Spesifikasi Produk yang Dihasilkan

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan ini menghasilkan sebuah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dalam bentuk digital berupa link yang akan dikirim melalui whatsapp grup karena untuk mempermudah peserta didik mengakses di

rumah serta peserta didik dapat belajar dimana saja menggunakan handphone.

2. LKPD ini dibuat mengacu kepada kurikulum 2013.
3. Tampilan gambar pada *cover* dari LKPD dibuat semenarik mungkin.
4. LKPD disajikan KI, KD dan Indikator sebagai acuan guru dan peserta didik dalam melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan LKPD.
5. LKPD dibuat menggunakan *Microsoft Word* dan dipindahkan dalam bentuk PDF agar dapat digunakan dalam *software flipbook* supaya dapat di *publish* dalam bentuk link dan dibagikan melalui whatsapp grub kelas.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian pengembangan diharapkan penelitian yang dilakukan dapat bermanfaat sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Dengan adanya pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan dan pembuatan LKPD yang lainnya dalam pelajaran Matematika.

2. Bagi Peserta Didik

Dengan adanya pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* dapat membantu peserta didik dalam memahami materi matriks.

3. Bagi Guru

Dengan adanya pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* memberikan pengalaman baru bagi guru dalam mengajarkan materi

matriks dalam bentuk digital serta dapat membantu guru dalam menerapkan pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna.

4. Bagi Sekolah

Dengan adanya pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* dapat menjadi referensi tambahan bagi sekolah dalam pengembangan dan penerapan LKPD untuk peserta didik SMA kelas XI Semester 1.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Model Pengembangan

Riset dan pengembangan atau *Research & Development* (R&D) adalah suatu proses dalam mengembangkan dan memvalidasi perangkat tertentu yang menjadi produknya. Menurut Ali dan Asrori (2014:105) dalam bidang pendidikan, R&D merupakan suatu proses pengembangan perangkat pendidikan yang dilakukan melalui serangkaian riset yang menggunakan berbagai metode dalam suatu siklus yang melewati berbagai tahapan. Menurut Direktorat Tenaga Kependidikan dan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan (Tegeh dkk, 2014:xiii) menyatakan bahwa penelitian pengembangan adalah rangkaian proses atau langkah-langkah dalam rangka mengembangkan suatu produk baru atau memperbaiki produk-produk yang telah ada agar dapat dipertanggungjawabkan.

Jadi, penelitian pengembangan merupakan penelitian yang menghasilkan suatu produk. Dalam pengembangan perangkat pembelajaran dikenal beberapa macam model pengembangan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Model Kemp

Menurut Kemp (Sumarlina, 2019), pengembangan perangkat merupakan suatu lingkungan yang kontinum. Tiap-tiap langkah pengembangan berhubungan langsung dengan aktivitas revisi. Pengembangan perangkat dapat dimulai dari titik manapun didalam siklus tersebut. Menurut Mudrikah (2021:25) model Kemp bertujuan untuk mengetahui latar belakang dan karakteristik peserta didik,

sehingga dapat diketahui penerapan pembelajaran yang baik sesuai dengan kemampuan peserta didik.

Menurut Morrison dkk (Mudrikah, 2021:28-30) model Kemp memiliki 12 unsur-unsur dalam pengembangan perangkat pembelajaran yaitu sebagai berikut:

a. Identifikasi Masalah Pembelajaran

Identifikasi masalah pembelajaran memiliki tujuan mengetahui kesenjangan antara tujuan pembelajaran dengan fakta yang terjadi dilapangan atau kelas

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik bertujuan untuk mengetahui latar belakang dan karakteristik peserta didik sejak awal. Analisis tersebut menghasilkan pengetahuan terhadap kemampuan dan motivasi peserta didik dalam belajar.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas memiliki tujuan untuk menganalisis isi pelajaran, konsep, dan informasi demi memudahkan pemahaman yang dituangkan dalam lembar kerja.

d. Merumuskan Indikator

Merumuskan indikator bertujuan untuk memperoleh hasil analisis yang digunakan untuk desain rancangan pembelajaran hingga evaluasi prestasi belajar.

e. Penyusunan Instrumen Evaluasi

Penyusunan instrumen evaluasi bertujuan untuk mengukur ketuntasan indikator dan penguasaan peserta didik dari luaran yang dihasilkan.

f. Strategi Pembelajaran

Strategi pembelajaran bertujuan untuk model perencanaan, model, pendekatan, dan metode yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

g. Pemilihan Media atau Sumber Belajar

Pemilihan media atau sumber belajar bertujuan untuk memilih media atau sumber belajar yang sesuai dengan kemampuan peserta didik, sehingga peserta didik lebih mudah memahami materi pelajaran.

h. Pelayan Pendukung

Pelayan pendukung bertujuan untuk memberikan dukungan dalam mengembangkan pembelajaran, seperti layanan dukungan dari kebijakan kepala sekolah, tenaga-tenaga terkait layanan laboratorium dan perpustakaan.

i. Perencanaan Manajemen Proyek

Perencanaan Manajemen Proyek bertujuan untuk mengetahui aspek keberhasilan rancangan pembelajaran. Merencanakan pembelajaran merupakan suatu tahapan yang sulit, sehingga perlu adanya perencanaan yang baik.

j. Evaluasi Formatif

Evaluasi formatif bertujuan untuk mengetahui kekurangan dalam perencanaan pembelajaran, sehingga dapat diketahui kekurangan yang dapat diperbaiki untuk pembelajaran.

k. Evaluasi Sumatif

Evaluasi Sumatif bertujuan untuk mengukur tingkat pencapaian tujuan pembelajaran. Cara untuk mengukur evaluasi sumatif dengan hasil ujian akhir.

l. Revisi Perangkat Pembelajaran

Revisi perangkat pembelajaran bertujuan untuk memperbaiki kekurangan perencanaan pembelajaran yang telah dibuat.

Menurut Rusman (Mudrikah, 2021: 30-31) model Kemp memiliki kelebihan dan kekurangan adalah sebagai berikut:

a. Kelebihan Model Kemp

Model perencanaan pembelajaran Kemp memiliki kelebihan selalu melakukan revisi pada setiap tahapan, sehingga permasalahan yang terdapat pada tahapan tersebut dapat diperbaiki terlebih dahulu sebelum menuju ke tahap berikutnya.

b. Kekurangan Model Kemp

Kekurangan Model Kemp yaitu pembelajaran masih bersifat klasikal atau berada di dalam kelas, sehingga peran pendidik menjadi lebih besar, karena dituntut untuk memberikan kreativitas dalam setiap pembelajaran.

2. Model ADDIE

Menurut Menurut Tegeh dkk (2014:42) model ADDIE disusun secara terprogram dengan urutan-urutan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pembelajar. Sejalan dengan Januszewski dan

Molenda (Sumarlina, 2019) menyatakan bahwa model ADDIE merupakan komponen utama dari pendekatan sistem untuk pengembangan pembelajaran dan prosedur pengembangan dalam pembelajaran. Menurut Suryani dkk (Sumarlina, 2019) keunggulan model ini dapat dilihat dari prosedur kerja yang sistematis yakni pada setiap langkah yang dilalui selalu mengacu pada langkah sebelumnya yang sudah diperbaiki sehingga diharapkan dapat diperoleh produk yang efektif.

Menurut Tegeh dkk (2014:42) penjelasan tentang tahapan model ADDIE adalah sebagai berikut

a. Tahap Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis (*analyze*) meliputi kegiatan sebagai berikut (a) melakukan analisis kurikulum yang dituntut kepada peserta didik. (b) melakukan analisis karakteristik peserta didik tentang kapasitas belajarnya, pengetahuan, keterampilan, sikap yang telah dimiliki peserta didik serta aspek lain yang terkait, (c) melakukan analisis materi sesuai dengan tuntutan kompetensi.

b. Tahap Perencanaan (*Design*)

Menurut Kemp (2014:43) ada empat unsur penting dalam perancangan pembelajaran, yaitu peserta didik, tujuan, metode dan evaluasi. Berdasarkan unsur tersebut, maka dalam merancang pembelajaran difokuskan pada tiga kegiatan, yaitu: pemilihan materi sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tuntutan kompetensi, strategi pembelajaran yang diterapkan dan bentuk serta metode asesmen dan evaluasi yang digunakan.

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini adalah kegiatan pengembangan (*Development*) yang menerjemahkan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik, sehingga kegiatan

ini menghasilkan *prototype* produk pengembangan. Segala hal yang telah dilakukan pada tahap perancangan, yakni pemilihan materi sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tuntutan kompetensi, strategi pembelajaran yang diterapkan dan bentuk serta metode assesmen dan evaluasi yang digunakan diwujudkan dalam bentuk *prototype*. Kegiatan tahap pengembangan antara lain: pencarian dan pengumpulan segala sumber atau referensi yang dibutuhkan untuk pengembangan materi, pembuatan bagan dan tabel-tabel pendukung, pembuatan gambar-gambar ilustrasi, pengetikan, pengaturan layout, penyusunan instrumen evaluasi dan lain-lain.

d. Tahap Implementasi (*Implementasion*)

Pada tahap ini hasil pengembangan diterapkan dalam pembelajaran untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas pembelajaran yang meliputi kemenarikan dan efisiensi pembelajaran. *Prototype* produk pengembangan perlu diujicobakan secara riil dilapangan untuk memperoleh gambaran tentang tingkat kemenarikan, dan efisiensi pembelajaran. Kemenarikan berkenaan dengan sejauh mana produk pengembangan dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, menantang dan memotivasi belajar peserta didik. Efisiensi berkaitan dengan penggunaan segala sumber seperti dana, waktu dan tenaga untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

e. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini melakukan evaluasi (*evaluation*) yang meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan untuk mengumpulkan data pada setiap tahapan yang digunakan untuk penyempurnaan dan evaluasi sumatif yang dilakukan pada akhir program

untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar peserta didik dan kualitas pembelajaran secara luas.

Kelebihan model pengembangan ADDIE adalah pedekatan sistem dengan menggunakan langkah-langkah model ADDIE yang terdiri dari 5 langkah yang sistematis, jelas, lebih mudah dipahami dan terperinci dibandingkan dengan model-model lainnya, sehingga tidak membuat bingung pendesain dalam merancang perangkat pembelajaran.

3. Model Dick and Carey

Model Dick and Carey (Agustina, 2020:18) merupakan salah satu model pembelajaran (desain instruksional) yang terdiri dari 10 langkah yang diawali dengan pengidentifikasian tujuan instruksional umum yang diakhiri dengan mendesain dan melaksanakan evaluasi sumatif. Menurut Agustina (2020) model desain instruksional Dick and Carey dapat dilihat sebagai berikut:

- a. Merumuskan tujuan kurikuler
- b. Melaksanakan analisis instruksional
- c. Menganalisis peserta didik serta aspek terkait
- d. Menentukan tujuan pembelajaran
- e. Mengembangkan asosmen belajar
- f. Mengembangkan strategi pembelajaran
- g. Mengembangkan dan memilih materi pembelajaran
- h. Mendesain dan melaksanakan evaluasi sumatif
- i. Merevisi pembelajaran

Kelebihan model pengembangan Dick and Carey adalah (1) adanya identifikasi perilaku dan karakteristik peserta didik di awal model yang menunjukkan kepedulian model terhadap analisis kebutuhan sebelum merumuskan tujuan. Hal ini berdampak positif karena langkah selanjutnya sangat tergantung pada apa yang dibutuhkan secara hierarki oleh pembelajaran. (2) terdapat uji yang berulang kali sehingga hasil yang diperoleh dapat diandalkan dan (3) analisis tugas yang tersusun secara terperinci.

Oleh karena itu dalam pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE, karena langkah-langkah model ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yang sistematis, jelas, lebih mudah untuk dipahami terperinci dibandingkan dengan model-model lainnya, sehingga tidak membuat bingung pendesain dalam merancang perangkat pembelajaran. Jika dibandingkan dengan model pengembangan lainnya, model ADDIE memiliki tahapan yang sederhana dalam pengaplikasiannya dan mudah untuk dipelajari, walaupun memiliki konsep sederhana akan tetapi kelima tahapan dalam model ADDIE sudah mewakili keseluruhan sistem proses pembelajaran.

2.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan bahan ajar cetak yang berisi materi, ringkasan, petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang mengacu pada kompetensi dasar. Dengan adanya LKPD dapat membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

Menurut Sari dan Lepiyanto (Diani dkk, 2021:122). mengemukakan bahwa LKS (Lembar Kerja Siswa) ini pada dasarnya sama dengan LKPD

(Lembar Kerja Peserta Didik) yang membedakan hanyalah pada kurikulum 2013 ini lebih menekankan penggunaan peserta didik dibandingkan siswa dan saat ini bahan ajar yang berbentuk lembar kerja ini menjadi LKPD. Dengan demikian penggunaan kata LKPD disesuaikan dengan kurikulum 2013 yang berlaku saat ini. Dalam kurikulum 2013 penyebutan kata “siswa” telah diganti menjadi “peserta didik”.

Menurut Prastowo (Mardiani, 2021) LKPD mempunyai empat fungsi, yaitu:

- a. Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik.
- b. Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan.
- c. Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih.
- d. Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

Berdasarkan fungsi tersebut Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat membantu peserta didik untuk menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran karena LKPD memudahkan peserta didik untuk memahami pembelajaran. Menggunakan LKPD yang sudah dikembangkan dapat berfungsi sebagai media pembelajaran yang digunakan secara daring maupun tatap muka yang dapat membantu peserta didik dalam memahami pelajaran matematika khususnya pada materi matriks. Dalam menyusun LKPD dapat memperhatikan unsur-unsur pokok dalam LKPD. Menurut Asmaranti (Mardiani, 2021) LKPD terdiri atas enam unsur utama adalah sebagai berikut:

1. Judul

2. Petunjuk belajar
3. Kompetensi dasar atau materi pokok
4. Informasi pendukung
5. Tugas atau langkah kerja
6. Penilaian

Adapun tujuan dari LKPD menurut Lestari (2018) yaitu menyajikan bahan ajar, yang sesuai dengan kebutuhan. Dalam hal ini paling tidak, ada empat poin yang menjadi tujuan penyusunan LKPD, yaitu:

- a. Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.
- b. Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
- c. Melatih kemandirian belajar peserta didik.
- d. Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

Adapun langkah-langkah penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) menurut Prastowo (Mardiani, 2021) adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis kurikulum

Analisis kurikulum merupakan langkah pertama dalam penyusunan LKPD. Langkah ini dimaksudkan agar dapat menentukan materi-materi mana saja yang memerlukan bahan ajar LKPD. Analisis kurikulum ini dapat dilakukan dengan cara melihat materi pokok, pengalaman belajar, serta materi yang diajarkan, kemudian cermati kompetensi-kompetensi apa saja yang harus dimiliki oleh peserta didik.

2. Menyusun peta kebutuhan LKPD

Peta kebutuhan LKPD yang harus ditulis, sehingga LKPD yang ditulis sesuai dengan kurikulum serta kompetensi-kompetensi apa saja yang harus dikuasai peserta didik. Menganalisis kurikulum dan sumber belajar merupakan langkah awal yang harus dilakukan dalam menyusun peta kebutuhan LKPD, seperti menganalisis SK, KD, indikator teori singkat tentang materi sehingga dapat diketahui berapa LKPD yang dibuat.

3. Menentukan judul LKPD

Judul LKPD ditentukan dari kompetensi dasar (KD), materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Satu KD dapat dijadikan sebagai judul LKPD apabila kompetensi tersebut tidak terlalu besar, namun apabila terdapat cakupan kompetensi yang besar maka dapat diuraikan ke dalam materi pokok dan maksimal empat materi pokok.

4. Penulisan LKPD

Langkah yang dilakukan adalah Merumuskan Kompetensi Dasar, Menentukan Alat Penilaian , Menyusun, Memperhatikan Struktur LKPD.

Implementasi dari langkah-langkah penyusunan LKPD dalam penelitian ini adalah menyusun LKPD berdasarkan kurikulum 2013 dimana materi yang akan dibahas pada penelitian ini adalah materi matriks. LKPD yang dibuat bukan merupakan LKPD media cetak namun media online yang didasarkan pada metode pembelajaran daring dan tatap muka.

2.3 *Flipbook*

Salah satu media yang dapat dijadikan sebagai bahan ajar yaitu *flipbook*. *Flipbook* merupakan pengembangan dari *e-book* yang berupa tampilan elektronik digital sebuah bahan ajar atau buku yang menjadikan salah satu tampilan media yang menarik dan membuat bahan ajar menjadi lebih praktis. Menurut Rusnilawati & Gustiana (Nuraeni) penggunaan *flipbook* dapat membantu guru dalam menyajikan bahan pembelajaran elektronik yang lebih menarik. Sejalan dengan menurut pendapat Fonda dan Sumargiyani (Mukarromah, 2021) *flipbook* juga diartikan sebagai perangkat lunak professional untuk mengonversi file PDF, gambar, teks dan video menjadi satu bentuk seperti buku. Dengan adanya LKPD elektronik berbantuan *flipbook* maka dapat mengurangi pemakaian kertas. LKPD elektronik berbantuan *flipbook* juga dapat digunakan dalam pembelajaran tatap muka dan daring, dengan demikian LKPD dapat dipelajari peserta didik secara mandiri dimana saja dan kapan saja. LKPD elektronik berbantuan *flipbook* sangat mudah untuk didapatkan peserta didik hanya dengan link yang dibagikan melalui sosial media seperti *Whatsapp*, *Telegram*, *Line*, *Facebook*, dll.

Flipbook maker termasuk *software* yang mempunyai fungsi dimana setiap halaman yang dibuka akan menjadi layaknya sebuah buku. *Software* ini juga dapat membuat file pdf, gambar atau foto menjadi sebuah buku atau album fisik ketika membuka setiap halamannya. Dengan demikian peneliti akan membuat LKPD elektronik berbantuan *flipbook maker* supaya peserta didik lebih tertarik untuk belajar matematika.

Menurut Mukarromah (2021) *Flipbook* memiliki kelebihan yaitu dapat menyajikan materi pembelajaran dalam bentuk kata-kata, kalimat dan gambar, dapat dilengkapi dengan warna-warna sehingga lebih menarik perhatian peserta

didik, pembuatannya mudah, mudah dibawa kemana-mana dan dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik. Sejalan dengan Edi Wibowo (2018) dengan menggunakan media pembelajaran tersebut diharapkan dapat memberikan pembaharuan dalam proses pembelajaran di kelas. Penggunaan media pembelajaran *flipbook maker* dapat menambah minat belajar peserta didik dan juga dapat mempengaruhi prestasi atau hasil belajar peserta didik.

2.4 Penelitian yang Relevan

Dalam penyusunan skripsi ini peneliti juga menggunakan hasil-hasil penelitian yang terdahulu.

1. Penelitian oleh Budi Purnomo dan Fitra Adiasnyah dalam jurnal pendidikan sejarah & sejarah FKIP Universitas Jambi, Vol. 1 No. 2, Desember (2021) 25-34; E-ISSN: 2808-9111. Judul penelitiannya adalah PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *E-KOMIK* BERBASIS *COMIC LIFE* MATERI PERTEMPURAN 10 NOVEMBER 1945 KELAS XI IPS 1 SMA NEGERI 1 KOTA JAMBI. Hasil penelitian menjelaskan bahwa: (1) Pengembangan media pembelajaran *e-komik* berbasis *comic life* materi 10 November 1945 kelas XI IPS 1 SMA Negeri 1 Kota Jambi. Pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri 5 tahapan, yaitu: *Analisis, Desain, Developmen, Implementasi* dan *Evaluasi*. (2) Penilaian dari validasi ahli materi, media pembelajaran *e-komik* berbasis *comic life* materi 10 November 1945, mendapatkan skor keseluruhan 50 dengan persentase 83,3% dikategorikan sangat baik. (3) Penilaian dari validasi ahli media, media pembelajaran *e-komik* berbasis *comic life* materi 10 November 1945, mendapatkan skor keseluruhan 52 dengan presentase 86,6% dikategorikan

sangat baik dan layak untuk diujicobakan. (4) Penilaian ujicoba kelompok kecil terhadap media pembelajaran *e-komik* berbasis *comic life* materi 10 November 1945, dikategorikan sangat baik, skor keseluruhan 507 dengan presentase 84,5% nilai rata-rata 50,7. (5) Penilaian ujicoba kelompok besar terhadap media pembelajaran *e-komik* berbasis *comic life* materi 10 November 1945. Mendapatkan skor keseluruhan 1.085 dengan presentase 90,4% nilai rata-rata 54,25. Media pembelajaran *e-komik* berbasis *comic life*, dinyatakan layak dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran sejarah.

2. Penelitian oleh Lastaryna Br Hutabarat, Rindi Antika dan Mirta Fera dalam Student Online Journal Universitas Maritim Raja Ali Haji, Vol. 2, No. 2, Tahun 2021; Online ISSN: 2722-0710. Judul penelitiannya adalah PENGEMBANGAN E-LKPD *FLIPBOOK* INTERAKTIF BERBASIS PENEMUAN TERBIMBING PADA MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI KELAS XI SMA. Hasil penelitian menjelaskan bahwa: (1) Pengembangan E-LKPD *flipbook* interaktif berbasis penemuan terbimbing pada materi transformasi geometri kelas XI SMA. Pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri 5 tahapan, yaitu: *Analisis, Desain, Developmen, Implementasi* dan *Evaluasi*. (2) Hasil penilaian yang dilakukan oleh validator diperoleh rata-rata penilaian sebesar 74,70% dengan kategori valid untuk aspek materi dan 71,61% dengan kategori valid untuk aspek media. Sehingga diperoleh dari keduanya dengan rata-rata 73,15% dengan kriteria valid. (3) Penilaian uji praktikalitas dengan uji voba terbatas kepada 12 subjek, maka diperoleh hasil respon peserta didik masuk kedalam kriteria praktis dengan rata-rata 82%. Respon pendidik terhadap

E-LKPD yang dikembangkan 80% masuk kedalam kriteria praktis. Sehingga diperoleh dari keduanya dengan rata-rata 81% dengan kriteria praktis.

Adapun persamaan dari kedua penelitian terdahulu dengan penelitian penulis ialah sama-sama menggunakan model pengembangan ADDIE. Tempat yang digunakan pada penelitian Budi Purnomo dan Fitra Adiasnyah yaitu sama-sama di sekolah SMA Negeri 1 Kota Jambi. *Software* yang digunakan pada penelitian Lastaryna Br Hutabarat, Rindi Antika dan Mirta Fera yaitu sama-sama menggunakan *software flipbook*. Sedangkan perbedaan dari kedua penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan penulis ialah materi yang diangkat dalam penelitian. Penelitian Budi Purnomo dan Fitra Adiasnyah pada pelajaran sejarah materi pertempuran 10 november 1945. Media yang dihasilkan pada penelitian Budi Purnomo dan Fitra Adiasnyah berupa *E-Komik*. Penelitian Lastaryna Br Hutabarat, Rindi Antika dan Mirta Fera pada materi transformasi geometri. Tempat yang digunakan pada penelitian Lastaryna Br Hutabarat, Rindi Antika dan Mirta Fera yaitu peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Tanjungpinang.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Bong and Gall (Fahrurrozi dan Mohzana, 2020:3) mendefinisikan penelitian pengembangan merupakan sebuah proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang sudah ada atau mengembangkan produk baru, bisa juga penelitian pengembangan digunakan untuk menemukan pengetahuan atau menjawab permasalahan yang sedang dihadapi. Sedangkan menurut Sugiyono (2015:407) mengatakan bahwa metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggris *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji produk tersebut. Jadi penelitian pengembangan digunakan untuk menghasilkan produk baru dan diuji produk tersebut untuk melihat hasil dari produk yang dibuat. Dalam penelitian ini produk yang dihasilkan adalah bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* pada materi Matriks kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi.

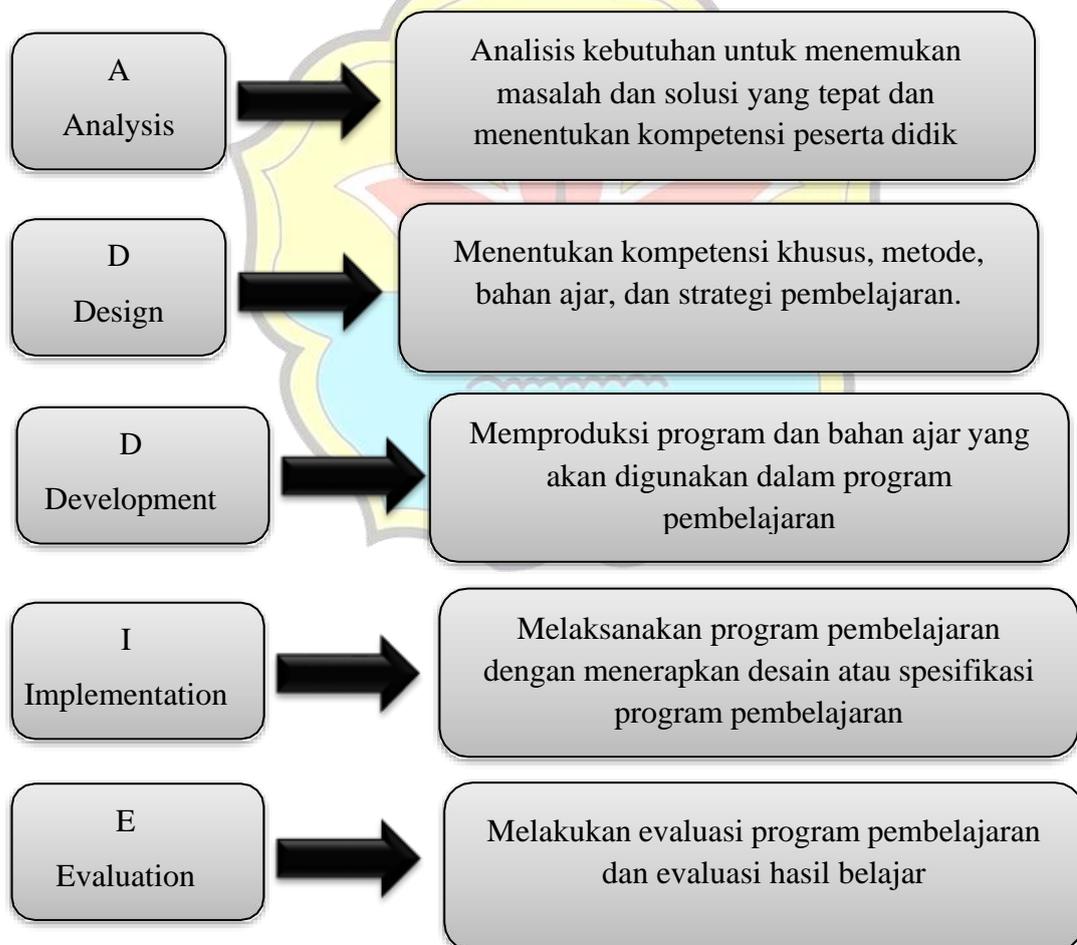
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kota Jambi yang beralamat di Jalan Jend. Urip Sumoharjo No. 15 Kel. Sungai Putri, Kec. Danau Sipin, Kota Jambi, Prov. Jambi. Waktu pelaksanaannya penulis melaksanakan pada tahun pelajaran semester ganjil.

3.3 Perencanaan Pengembangan

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* pada materi Matriks kelas XI dilakukan menggunakan model ADDIE. Model ADDIE yang merupakan singkatan dari 5 prosedur penelitian dan pengembangan yang terdiri dari *Analysis, Design, Development, Implementation or delivery and Evaluation* (Hartono, 2019:153). Peneliti memilih model ADDIE karena model ADDIE merupakan salah satu model yang memiliki tahapan yang sederhana dan terstruktur, selain itu model ADDIE mudah untuk dipelajari dan dilaksanakan.

Model desain sistem pembelajaran ADDIE dengan komponen-komponennya dapat diperhatikan pada gambar berikut:



Sumber: Yulianti (2019)

Tahapan Model ADDIE

Berikut ini adalah uraian dari tahap-tahap pengembangan LKPD menurut Sumarlina (2019):

1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap analisis adalah sebagai berikut:

a. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan untuk mengetahui kurikulum yang digunakan di sekolah, kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD) dan materi yang ada pada pelajaran matematika yang dapat dikembangkan untuk dijadikan bahan materi pembuatan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *flipbook*.

b. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Analisis karakteristik peserta didik dilakukan untuk dapat menentukan model pembelajaran yang tepat digunakan dalam proses pembelajaran.

c. Analisis Materi

Analisis materi dilakukan untuk mengidentifikasi materi utama yang perlu diajarkan, memilih materi sesuai dengan kurikulum yang berlaku dan menyusunnya secara terurut. Sehingga materi yang ada pada LKPD sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik.

2. Tahap perancangan (*Design*)

Pada tahap desain akan dibuat sesuai dengan kebutuhan yang ada pada tahap analisis. Adapun langkah-langkah dalam tahap desain adalah sebagai berikut:

a. Persiapan Pembuatan Produk

Pada tahap persiapan pembuatan produk, peneliti mencari dan mengumpulkan beberapa referensi buku matematika kelas XI yang dapat digunakan dalam mengembangkan LKPD. Referensi yang peneliti ambil dari berbagai sumber yang relevan dan sesuai dengan materi yang akan dikembangkan dalam pengembangan LKPD.

b. Penyusunan Kerangka Dasar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Pada tahap penyusunan kerangka dasar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), yang dilakukan adalah menyusun kerangka Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) apa saja yang dapat disajikan di dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), sehingga dapat dijadikan pegangan untuk membuat LKPD.

c. Penyusunan Instrumen Penilaian

Penyusunan instrument penelitian dilakukan dengan membuat pertanyaan-pertanyaan yang dicantumkan pada angket. Instrument penilaian diberikan kepada para ahli yaitu ahli desain, ahli materi dan ahli media serta uji coba perorangan (*one to one learner*), uji coba kelompok kecil (*small group trial*) dan uji coba lapangan (*field trial*).

3. Tahap pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan ini dilakukan dengan membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *flipbook* pada materi Matriks kelas XI, memvalidasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan melakukan uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil.

4. Tahap implementasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi peneliti melakukan uji coba pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *flipbook* pada materi Matriks kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi.

Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui kualitas LKPD dari aspek kevalidan dan aspek kepraktisan. Aspek kevalidan LKPD dapat diperoleh dari komentar dan saran oleh para ahli sebelum melakukan uji coba produk, sedangkan aspek kepraktisan LKPD dapat diperoleh dari tanggapan peserta didik menggunakan LKPD yang dikembangkan,.

5. Tahap evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi pada model pengembangan ADDIE dilakukan pada setiap tahap mulai dari analisis, desain, pengembangan dan implementasi. Evaluasi dalam penelitian adalah untuk melakukan revisi sehingga pada tahap evaluasi akhir diperoleh LKPD yang layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran yang telah divalidasi oleh tim ahli.

3.4 Validasi, Evaluasi dan Revisi Produk

3.4.1 Validasi dan Evaluasi Produk

Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian kualitas hasil pengembangan LKPD. Adapun validasi produk ini dilakukan oleh 3 orang ahli yaitu, satu orang ahli materi, satu orang ahli media dan satu orang ahli desain. Sedangkan untuk evaluasi dilakukan tiga tahap yaitu, uji coba perorangan (*one to one learner*), uji coba kelompok kecil (*small group trial*) dan uji coba lapangan

(*field trial*). Tahap validasi dan evaluasi yang akan dilakukan pada pengembangan produk adalah sebagai berikut:

a. Telaah Pakar

Pada penelitian pengembangan produk LKPD ini digunakan untuk mengukur kualitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *flipbook* yang di validasi oleh 3 dosen ahli yaitu ahli materi, ahli media dan ahli desain. Sehingga para ahli hanya memilih satu jawaban dari setiap pertanyaan yang tersedia. Pada validasi isi materi terdiri dari aspek kecermatan isi, ketepatan cakupan isi, ketercernaan, penggunaan bahasa. Penilaian ahli media terdiri dari aspek desain tampilan, mutu gambar, penggunaan font dan layout (tata letak). Penilaian ahli Desain terdiri dari aspek kelengkapan komponen dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *flipbook*.

b. Uji Coba Perorangan (*one to one learner*)

Uji coba perorangan (*one to one learner*) dilakukan untuk memperoleh masukan awal tentang LKPD dengan subjek uji coba perorangan ialah 3 orang peserta didik. Hasil uji coba perorangan dilakukan untuk dipakai revisi LKPD diuji cobakan kembali pada uji coba kelompok kecil.

c. Uji Coba Kelompok Kecil (*small group trial*)

Pada tahap uji coba kelompok kecil (*small group trial*) subjek uji coba terdiri dari 6 orang peserta didik. Hasil uji coba kelompok kecil dilakukan untuk dipakai revisi LKPD sebelum diuji cobakan pada tahap implementasi.

d. Uji Coba Lapangan (*field trial*)

Pada tahap uji coba lapangan (*field trial*) peneliti melibatkan satu kelas. Revisi produk dilakukan sesuai dengan tahap pengembangan model ADDIE

untuk menyempurnakan produk LKPD, sehingga diperoleh hasil validasi oleh telaah pakar, uji coba perorangan (*one to one learner*), uji coba kelompok kecil (*small group trial*) dan uji coba lapangan (*field trial*).

3.4.2 Revisi Produk

Revisi produk dilakukan sesuai dengan tahap pengembangan model ADDIE untuk menyempurnakan produk LKPD, sehingga diperoleh hasil validasi oleh telaah pakar, uji coba perorangan (*one to one learner*), uji coba kelompok kecil (*small group trial*) dan uji coba lapangan (*field trial*).

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian pengembangan ini data yang dikumpulkan adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari menyebarkan angket validasi kepada tim ahli validasi untuk memberikan nilai pada LKPD, angket uji coba perorangan (*one to one learner*) kepada 3 orang peserta didik, uji coba kelompok kecil (*small group trial*) kepada 6 orang peserta didik dan uji coba lapangan (*field trial*) melibatkan satu kelas. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari analisis dokumentasi pada bagian saran dan komentar peserta didik yang terdapat dalam angket.

3.6 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini data diperoleh dari hasil pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *flipbook* pada materi Matriks kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan cara analisis data

kualitatif dan data kuantitatif. Adapun teknik analisis data menurut Sumarlina (2019) adalah sebagai berikut:

3.6.1 Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari hasil validasi oleh ahli materi, ahli desain, ahli media dan angket penilain peserta didik guna untuk mengetahui kualitas produk yang dikembangkan berdasarkan aspek kevalidan dan aspek kepraktisan. Adapun langkah-langkah untuk menghitung validasi adalah sebagai berikut:

1. Analisis kevalidan

Langkah-langkah analisis kevalidan yang dilakukan peneliti dari hasil validasi dari tim ahli materi, ahli desain dan ahli media adalah sebagai berikut:

- a. Dari tim ahli materi, ahli desain, ahli media masing-masing memberikan skor untuk setiap item jawaban sangat baik (5), baik (4), cukup (3), kurang (2), kurang sekali (1).
- b. Menjumlahkan seluruh skor yang telah diberikan oleh validator pada setiap angket penilaian.
- c. Menghitung rata-rata skor dari aspek penilaian dengan menggunakan rumus Sudjana (Sumarlina, 2019):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Keterangan: \bar{x} = Skor Rata-rata

x_i = Jumlah Skor

n = Jumlah Pertanyaan

- d. Memaparkan penilaian rata-rata dari para ahli yang diperoleh rumus dengan kategori interval sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Pengkategorian LKPD

Interval	Kategori
$1,00 \leq N \leq 1,79$	STB (Sangat Tidak Baik)
$1,80 \leq N \leq 2,59$	TB (Tidak Baik)
$2,60 \leq N \leq 3,39$	S (Sedang)
$3,40 \leq N \leq 4,19$	B (Baik)
$4,20 \leq N \leq 5,00$	SB (Sangat Baik)

Sumber: Widoyoko (Sumarlina. 2019)

- e. Menghitung presentasi kevalidan untuk tiap-tiap sub variabel menggunakan rumus Sudjana (Sumarlina, 2019):

$$\text{Presentase kelayakan tiap aspek (\%)} = \frac{\sum \text{total skor yang diperoleh}}{\sum \text{total skor ideal}} \times 100\%$$

Presentasi kelayakan suatu produk untuk mengetahui layak atau tidak layak digunakan, maka presentasi penilaian kelayakan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Kevalidan

Interval	Kategori
80% - 100%	Sangat Valid
61% - 80%	Valid
41% - 60%	Kurang Valid
21% - 40%	Tidak Valid
0%- 20%	Sangat Tidak Valid

Sumber: Akbar (Sumarlina. 2019)

2. Analisis Kepraktisan

Langkah-langkah analisis kepraktisan yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian diberikan oleh peserta didik berupa skor untuk setiap item jawaban sangat baik (5), baik (4), cukup (3), kurang (2), kurang sekali (1).
- b. Menjumlahkan seluruh skor yang telah diberikan oleh validator pada setiap angket penilaian.
- c. Menghitung rata-rata skor yang diberikan peserta didik (responden) dengan menggunakan rumus Sumarlina (2019):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Keterangan: \bar{x} = Skor Rata-rata

x_i = Jumlah Skor

n = Jumlah Pertanyaan

- d. Memaparkan penilaian rata-rata dari peserta didik yang diperoleh rumus dengan kategori interval adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria Pengkategorian LKPD

Interval	Kategori
$1,00 \leq N \leq 1,79$	STB (Sangat Tidak Baik)
$1,80 \leq N \leq 2,59$	TB (Tidak Baik)
$2,60 \leq N \leq 3,39$	S (Sedang)
$3,40 \leq N \leq 4,19$	B (Baik)
$4,20 \leq N \leq 5,00$	SB (Sangat Baik)

Sumber: Widoyoko (Sumarlina. 2019)

- e. Menghitung persentasi kepraktisan untuk tiap-tiap sub variabel menggunakan rumus Sumarlina (2019):

$$\text{Presentase kelayakan tiap aspek (\%)} = \frac{\sum \text{total skor yang diperoleh}}{\sum \text{total skor ideal}} \times 100\%$$

Persentasi kelayakan suatu produk untuk mengetahui layak atau tidak layak digunakan, maka presentasi penilaian kelayakan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Kriteria Kepraktisan

Interval	Kategori
81% - 10%	Sangat Praktis
6% - 80%	Praktis
41% - 60%	Kurang Praktis
21% - 40%	Tidak Praktis
0% - 20%	Sangat Tidak Praktis

Sumber: Akbar (Sumarlina. 2019)

Jika penilai LKPD praktis maka Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *flipbook* pada materi Matriks kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi memiliki kepraktisan yang baik dan dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran.

3.6.2 Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif adalah saran atau komentar yang terdapat dalam angket untuk perbaikan produk LKPD, agar dapat menghasilkan LKPD yang valid dengan tingkat minimal validitas untuk masing-masing perangkat pembelajaran yang dicapai dikategorikan valid oleh validator yaitu tim ahli. Selain itu juga dapat berupa tanggapan peserta didik. Tanggapan atau masukan dari para ahli dan peserta didik yang dapat membangun untuk pengembangan LKPD digunakan sebagai perbaikan pada tahap revisi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian dan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* pada Materi Matriks kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi ini menggunakan model ADDIE dengan tahapan *Analysis* (Analisis), *Design* (Perencanaan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi). Pelaksanaan keseluruhan prosedur pengembangan penelitian ini secara rinci dapat dilihat sebagai berikut:

4.1.1 Tahap Analysis (Analisis)

Tahap analisis merupakan tahap pertama yang dilakukan dengan menggunakan model ADDIE dalam mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Pada tahap analisis yang dilakukan adalah analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik dan analisis materi.

1. Analisis Kurikulum

Tahap kurikulum dimaksudkan untuk mengetahui kurikulum yang digunakan di sekolah, kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD) dan materi yang ada pada pelajaran matematika. Dari informasi yang didapat bahwa sekolah SMA Negeri 1 Kota Jambi menggunakan Kurikulum 2013. Pada Kurikulum 2013 menggunakan Kompetensi Inti (KI) yang terdiri dari aspek kompetensi, sikap, keterampilan dan pengetahuan.

Berikut ini adalah Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang digunakan dalam pembelajaran matematika pada materi matriks beserta indikator.

Tabel 5. Kompetensi Inti (KI)

Kompetensi Inti (KI)
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Tabel 6. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator
<p>3.3 Menjelaskan matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar, dan perkalian, serta transpos.</p>	<p>3.3.1 Menentukan elemen baris dan kolom pada matriks</p> <p>3.3.2 Menentukan ordo pada matriks</p> <p>3.3.3 Menentukan jenis-jenis matriks</p> <p>3.3.4 Menentukan matriks koefisien dari sistem persamaan linear</p> <p>3.3.5 Menentukan transpose dan kesamaan dua matriks</p> <p>3.3.6 Menghitung penjumlahan dan pengurangan dua matriks</p> <p>3.3.7 Menghitung perkalian bilangan riil dengan matriks</p>
<p>3.4. Menganalisis sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3</p>	<p>3.4.1 Mengetahui definisi determinan matriks</p> <p>3.4.2 Menentukan determinan matriks berordo 2×2</p> <p>3.4.3 Menyebutkan sifat-sifat determinan matriks berordo 2×2</p> <p>3.4.4 Menentukan determinan matriks berordo 3×3 dengan metode sarrus</p> <p>3.4.5 Menentukan determinan matriks berordo 3×3 dengan metode kofaktor</p> <p>3.4.6 Menyebutkan sifat-sifat determinan matriks berordo 3×3</p> <p>3.4.7 Menentukan invers matriks berordo 2×2</p> <p>3.4.8 Menentukan invers matriks berordo 3×3</p> <p>3.4.9 Menyebutkan sifat-sifat invers matriks</p>

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator
4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya.	4.3.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep matriks 4.3.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transpose dan kesamaan dua matriks 4.3.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi aljabar pada matriks
4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3 .	4.4.1 Menentukan solusi dari masalah yang berkaitan dengan determinan matriks berordo 2×2 4.4.2 Menentukan solusi dari masalah yang berkaitan dengan determinan matriks berordo 3×3 4.4.3 Menentukan solusi dari masalah yang berkaitan dengan invers matriks berordo 2×2 4.4.4 Menentukan solusi dari masalah yang berkaitan dengan invers matriks berordo 3×3

2. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Analisis karakteristik dilakukan dengan cara observasi pra-penelitian peserta didik kelas XI MIPA 1. Karakteristik peserta didik di kelas ini cukup aktif dalam proses pembelajaran apalagi pembelajaran secara berkelompok. Jika tidak mengerti dengan materi maka peserta didik akan aktif bertanya kepada guru. Peserta didik aktif maju ke depan kelas untuk menyelesaikan soal yang diberikan serta menjelaskan kepada teman yang lainnya mengenai

jawaban yang diperoleh ketika teman yang lainnya tidak mengerti mengenai jawaban maka dapat bertanya dan secara tidak langsung dapat berdiskusi dalam satu kelas.

3. Analisis Materi

Analisis materi akan membahas gambaran secara keseluruhan tentang materi matriks yang akan dipelajari kepada peserta didik. Dalam mempelajari materi matriks peserta didik mengalami kesulitan pada saat mengerjakan soal yang diberikan guru. Materi matriks sangat penting dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan terkait dengan persamaan linear dua variabel. Dengan adanya penerapan matriks dalam menyelesaikan persamaan linear dua variabel membuat peserta didik untuk lebih berpikir kritis, serta dapat membuat peserta didik untuk menyusun permasalahan kedalam model matematika. Sehingga membuat peserta didik mengetahui proses memecahkan masalah menggunakan matriks. Oleh karena itu penulis lebih memilih untuk mengambil materi matriks dalam pengembangan LKPD. Dengan adanya LKPD pada materi matriks diharapkan dapat memudahkan peserta didik untuk dapat memahami materi yang telah dibuat di dalam LKPD. Materi matriks bisa dijadikan soal cerita yang bisa dibikin untuk peserta didik berdiskusi secara berkelompok.

Penjelasan tentang materi yang terdapat di dalam LKPD diharapkan dapat memudahkan peserta didik untuk dapat belajar secara individu maupun kelompok. Pada materi matriks diperlukan LKPD supaya peserta didik dapat mengulangi materi pelajaran yang akan dipelajari atau yang telah dipelajari

supaya dapat diulang kembali oleh peserta didik. Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pada materi matriks disusun ke dalam LKPD yang dikembangkan. Materi yang disampaikan didalam LKPD meliputi pengertian dasar tentang matriks, operasi matriks, determinan matriks dan invers matriks.

4.1.2 Tahap Perencanaan (*Design*)

Tahap perancangan merupakan tahap merancang perangkat pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang meliputi persiapan pembuatan produk, penyusunan kerangka dasar LKPD dan penyusunan instrument penelitian.

1. Persiapan Pembuatan Produk

Persiapan pembuatan produk dilakukan dengan cara mengumpulkan beberapa referensi yang akan digunakan dalam menyusun LKPD yang diambil dari beberapa sumber. Beberapa sumber yang dijadikan sebagai referensi yang akan digunakan dalam penyusunan LKPD adalah sebagai berikut:

- a. Manullang, Sudianto. 2019. Matematika. Jawa Barat: CV ARYA DUTA
- b. Sharma, dkk. 2017. Matematika 2 SMK/MAK kelas XI. Jakarta: Yudhistira
- c. Sukino. 2017. Matematika untuk SMA/MA kelas XI Semester 1 Kelompok Wajib. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama

Peneliti juga mengumpulkan background dan gambar untuk menyusun dan melengkapi LKPD yang didapat dari berbagai sumber di internet. Background dan gambar bertujuan sebagai daya tarik minat peserta didik dalam menggunakan LKPD.

2. Penyusunan Kerangka Dasar LKPD

Penyusunan Kerangka Dasar LKPD terdiri dari *cover* depan LKPD, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan LKPD, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator, Tujuan Pembelajaran, materi, tugas kelompok, tugas individu dan daftar pustaka.

3. Penyusunan Instrumen Penelitian

Penyusunan instrumen penelitian dilakukan dengan membuat pertanyaan-pertanyaan yang akan dicantumkan pada angket sesuai dengan aspek penilaian. Instrument penilaian berupa angket yang akan disusun dari peneliti berupa angket telaah pakar (*expert judgment*) terdiri dari angket ahli materi, ahli desain, ahli media, angket uji coba perorangan (*one to one learner*), angket uji coba kelompok kecil (*small group trial*) dan angket uji coba lapangan (*field trial*). Instrument penilaian dapat dilihat pada lampiran 3 sampai dengan lampiran 8.

4.1.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

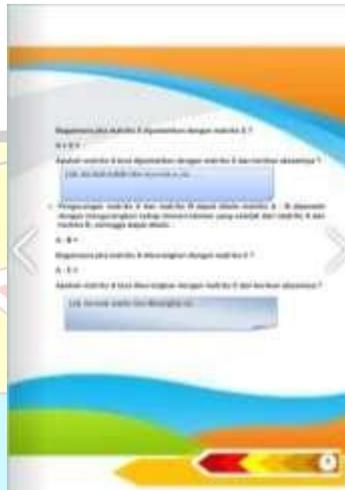
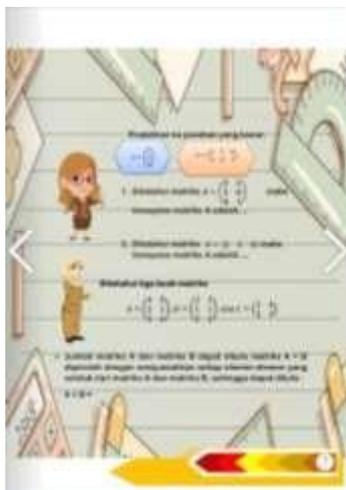
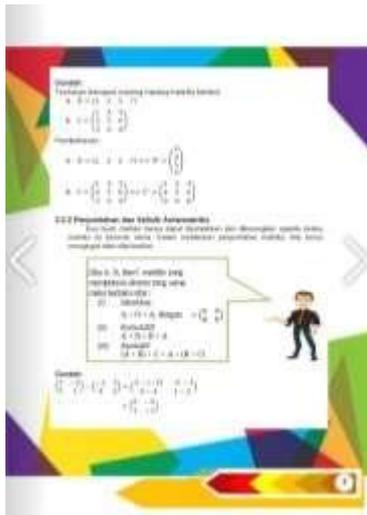
1. Membuat Produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang akan dibuat adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *flipbook* pada materi Matriks kelas XI. Seluruh komponen yang sudah disiapkan pada tahap perancangan (*Design*) kemudian disusun menjadi satu kesatuan dengan menggunakan program *Microsoft Word 2010*.

Bagian-bagian yang terdapat dalam produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *flipbook* pada materi Matriks yang terdiri dari *cover* depan LKPD, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan LKPD, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), indikator, tujuan pembelajaran, materi, tugas kelompok, tugas individu dan daftar pustaka.

Rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD):





2. Validasi LKPD oleh ahli materi, ahli desain dan ahli media

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang merupakan hasil pengembangan awal selanjutnya melalui tahap validasi kepada dosen sebagai tim ahli yaitu satu orang ahli materi, satu orang ahli desain dan satu orang ahli media. Tujuan dilakukannya validasi adalah untuk melihat kualitas LKPD berdasarkan aspek kevalidan. Adapun data validator yang akan memberikan penilaiannya pada perangkat pembelajaran berupa LKPD ini dapat dilihat pada lampiran 9.

Validator akan memberikan komentar, saran dan penilaian terhadap produk yang telah dihasilkan. Komentar, saran dan penilaian dari ahli materi, ahli desain dan ahli media akan dijadikan dasar untuk merevisi LKPD agar LKPD yang dikembangkan menjadi lebih baik lagi. Berikut ini merupakan hasil analisis penilaian oleh para ahli.

a. Ahli Materi

Ahli materi bertujuan untuk mendapatkan penilaian materi yang terdapat dalam LKPD. Validasi dilakukan dengan memberi penilaian pada LKPD berupa angket serta memberikan komentar dan saran perbaikan. Revisi dilakukan berdasarkan saran dan pendapat dari ahli materi. Untuk melakukan penilaian terhadap materi yang terdapat di dalam LKPD peneliti meminta bantuan kepada satu orang dosen untuk menjadi ahli materi yaitu Ibu Ayu Yarmayani, M.Pd. Penilaian LKPD oleh ahli materi dapat dilihat pada lampiran 10.

Validasi ini dilakukan sebanyak satu kali, dimana hasil penelitian ahli materi mengisi angket penilaian yang telah disediakan dan setelah didapatkan hasil penilaian, komentar dan saran penulis melakukan revisi untuk memperbaiki sesuai dengan komentar dan saran yang telah diberikan oleh ahli materi. Adapun revisi dari ahli materi adalah harus terlihat jelas dari sintaks atau komponen LKPD berbasis model pembelajaran Kooperatif tipe STAD.



Sebelum Revisi

Setelah Revisi

Berdasarkan penilaian oleh ahli materi secara keseluruhan, LKPD mendapatkan nilai total 42 dengan rata-rata 3,82 sehingga termasuk kategori baik. Apabila dihitung dengan persentase LKPD mendapatkan nilai 76,36% sehingga termasuk dalam kategori valid.

Selain analisis nilai secara keseluruhan, dapat pula diketahui penilaian LKPD jika dilihat dari masing-masing aspek dalam penilaian ahli materi yang meliputi:

1) Aspek kecermatan isi

Pada aspek kecermatan isi terdapat 4 pertanyaan dan mendapatkan nilai total 15 dengan rata-rata 3,75 sehingga termasuk dalam kategori baik. Apabila dihitung dengan persentase LKPD mendapatkan nilai 75% sehingga termasuk dalam kategori valid. Penilaian aspek kecermatan isi dapat dilihat pada lampiran 13.

2) Aspek ketepatan cakupan isi

Pada aspek ketepatan cakupan isi terdapat 2 pertanyaan dan mendapatkan nilai total 7 dengan rata-rata 3,5 sehingga termasuk dalam kategori baik. Apabila dihitung dengan peresentase LKPD mendapatkan nilai 70% sehingga termasuk dalam kategori valid. Penilaian aspek ketepatan cakupan isi dapat dilihat pada lampiran 13.

3) Aspek ketercernaan

Pada aspek ketercernaan terdapat 1 pertanyaan dan mendapatkan nilai total 4 dengan rata-rata 4 sehingga termasuk dalam kategori baik. Apabila dihitung dengan peresentase LKPD mendapatkan nilai 80% sehingga termasuk dalam kategori valid. Penilaian aspek ketercernaan dapat dilihat pada lampiran 13.

4) Aspek penggunaan bahasa

Pada aspek penggunaan bahasa terdapat 2 pertanyaan dan mendapatkan nilai total 8 dengan rata-rata 4 sehingga termasuk dalam kategori baik. Apabila dihitung dengan peresentase LKPD mendapatkan nilai 80% sehingga termasuk dalam kategori valid. Penilaian aspek penggunaan bahasa dapat dilihat pada lampiran 13.

5) Aspek kelengkapan komponen

Pada aspek kelengkapan komponen terdapat 2 pertanyaan dan mendapatkan nilai total 8 dengan rata-rata 4 sehingga termasuk dalam kategori baik. Apabila dihitung dengan peresentase LKPD mendapatkan

nilai 80% sehingga termasuk dalam kategori valid. Penilaian aspek kelengkapan komponen dapat dilihat pada lampiran 13.

Berikut disajikan tabel dan diagram batang penilaian LKPD dari masing-masing aspek yang terdapat pada lembar penilaian ahli materi yang terdiri dari aspek kecermatan isi, aspek ketepatan cakupan isi, aspek ketercernaan, aspek penggunaan bahasa dan aspek kelengkapan komponen.

Tabel 7. Persentase Penilaian oleh Ahli Materi pada Setiap Aspek

No	Nama	Jumlah	Rata-rata	Peresentase	Kriteria
1	Kecermatan Isi	15	3,75	75 %	Valid
2	Ketepatan Cakupan Isi	7	3,5	70 %	Valid
3	Ketercernaan	4	4	80 %	Valid
4	Penggunaan Bahasa	8	4	80 %	Valid
5	Kelengkapan Komponen	8	4	80 %	Valid
Jumlah Keseluruhan		42	3,82	76,36%	Valid

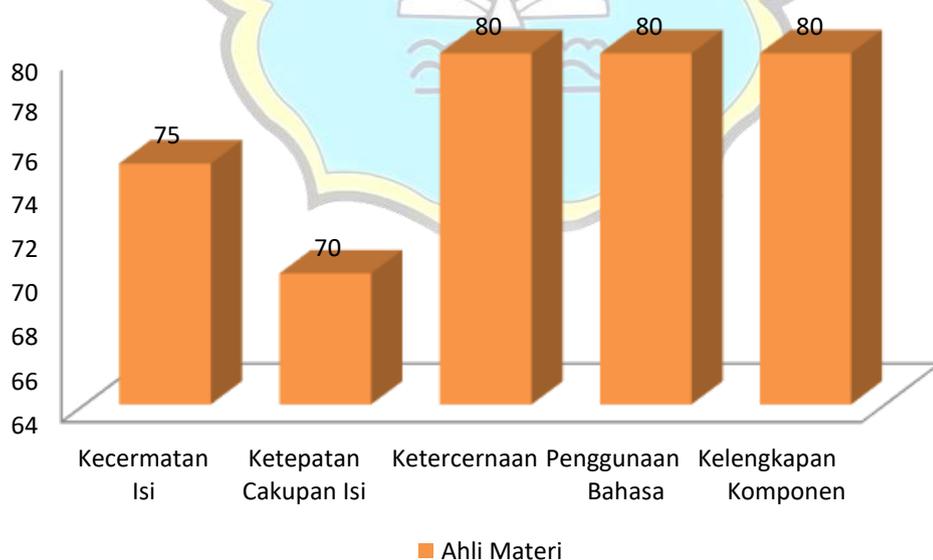


Diagram 1. Persentase Penilaian oleh Ahli Materi pada Setiap Aspek

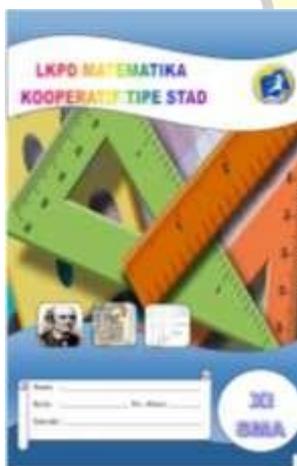
Berdasarkan tabel dan diagram batang diatas maka dapat diketahui kualitas LKPD dari segi materi dinyatakan valid.

b. Ahli Desain

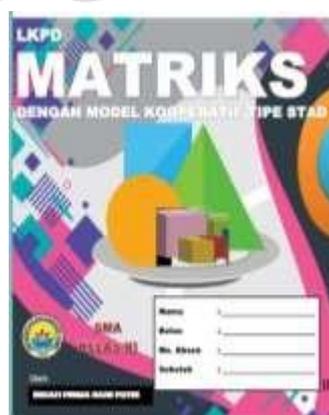
Ahli desain bertujuan untuk mendapatkan penilaian, komentar dan saran. Untuk melakukan penilaian terhadap desain yang terdapat di dalam LKPD peneliti meminta bantuan kepada satu orang dosen untuk menjadi ahli desain yaitu Ibu Eni Defitriani, M.Pd sebagai validator. Penilaian LKPD oleh ahli desain dapat dilihat pada lampiran 11.

Validasi ini dilakukan sebanyak empat kali, dimana hasil penelitian ahli desain mengisi angket penilaian yang telah disediakan dan setelah didapatkan hasil penilaian, komentar dan saran penulis melakukan revisi untuk memperbaiki sesuai dengan komentar dan saran yang telah diberikan oleh ahli desain. Adapun revisi dari ahli materi adalah sebagai berikut:

- 1) *Cover* LKPD dapat diganti menjadi lebih dinamis. Revisi dilakukan dengan mengganti *cover* LKPD.



Sebelum Revisi



Setelah Revisi

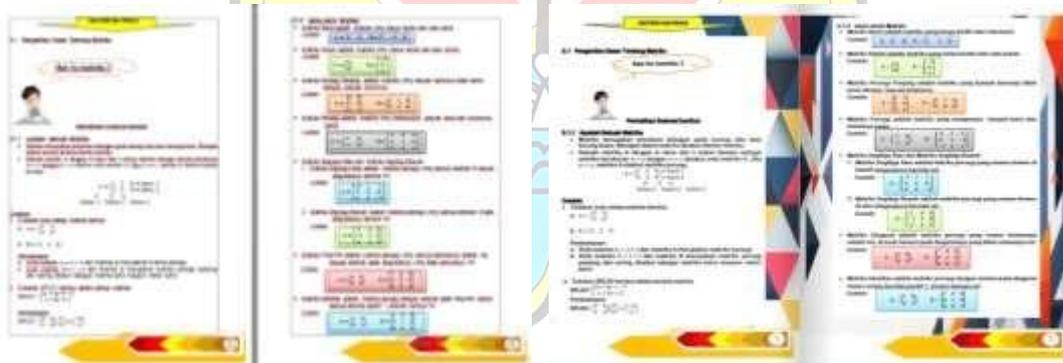
- 2) Desain terlalu kaku yang tampak pada box persegi atau persegi panjang yang digunakan untuk menyajikan materi.



Sebelum Revisi

Setelah Revisi

- 3) Background atau latar belakang dari setiap halaman tidak harus putih, bisa digunakan warna-warna solid atau perpaduannya atau bisa gambar-gambar yang lain. Revisi dilakukan dengan menambahkan gambar atau warna pada setiap background.



Sebelum Revisi

Setelah Revisi

- 4) Harus menggunakan daftar pustaka. Revisi dilakukan dengan menambahkan daftar pustaka pada media yang telah dibuat.



Setelah Revisi

- 5) Ukuran fontnya harus disesuaikan jangan terlalu kecil dan harus dibuat lebih proporsional. Revisi dilakukan dengan menambahkan ukuran font menjadi lebih besar.



Sebelum Revisi

Setelah Revisi

Berdasarkan penilaian oleh ahli desain secara keseluruhan, LKPD mendapatkan nilai total 32 dengan rata-rata 4,57 sehingga termasuk kategori sangat baik. Apabila dihitung dengan persentase LKPD mendapatkan nilai 91,43% sehingga termasuk dalam kategori sangat valid.

Selain analisis nilai secara keseluruhan, dapat pula diketahui penilaian LKPD jika dilihat dari masing-masing aspek dalam penilaian ahli materi yang meliputi:

1) Aspek desain tampilan

Pada aspek desain tampilan terdapat 2 pertanyaan dan mendapatkan nilai total 9 dengan rata-rata 4,5 sehingga termasuk dalam kategori sangat baik. Apabila dihitung dengan peresentase LKPD mendapatkan nilai 90% sehingga termasuk dalam kategori sangat valid. Penilaian aspek desain tampilan dapat dilihat pada lampiran 14.

2) Aspek kelengkapan komponen

Pada aspek kelengkapan komponen terdapat 5 pertanyaan dan mendapatkan nilai total 23 dengan rata-rata 4,6 sehingga termasuk dalam kategori sangat baik. Apabila dihitung dengan peresentase LKPD mendapatkan nilai 92% sehingga termasuk dalam kategori sangat valid. Penilaian aspek kelengkapan komponen dapat dilihat pada lampiran 14.

Berikut disajikan tabel dan diagram batang penilaian LKPD dari masing-masing aspek yang terdapat pada lembar penilaian ahli desain yang terdiri dari aspek desain tampilan dan aspek kelengkapan komponen.

Tabel 8. Persentase Penilaian oleh Ahli Desain pada Setiap Aspek

No	Nama	Jumlah	Rata-rata	Peresentase	Kriteria
1	Desain Tampilan	9	4,5	90 %	Sangat Valid
2	Kelengkapan Komponen	23	4,6	92 %	Sangat Valid
Jumlah Keseluruhan		32	4,57	91,43 %	Sangat Valid

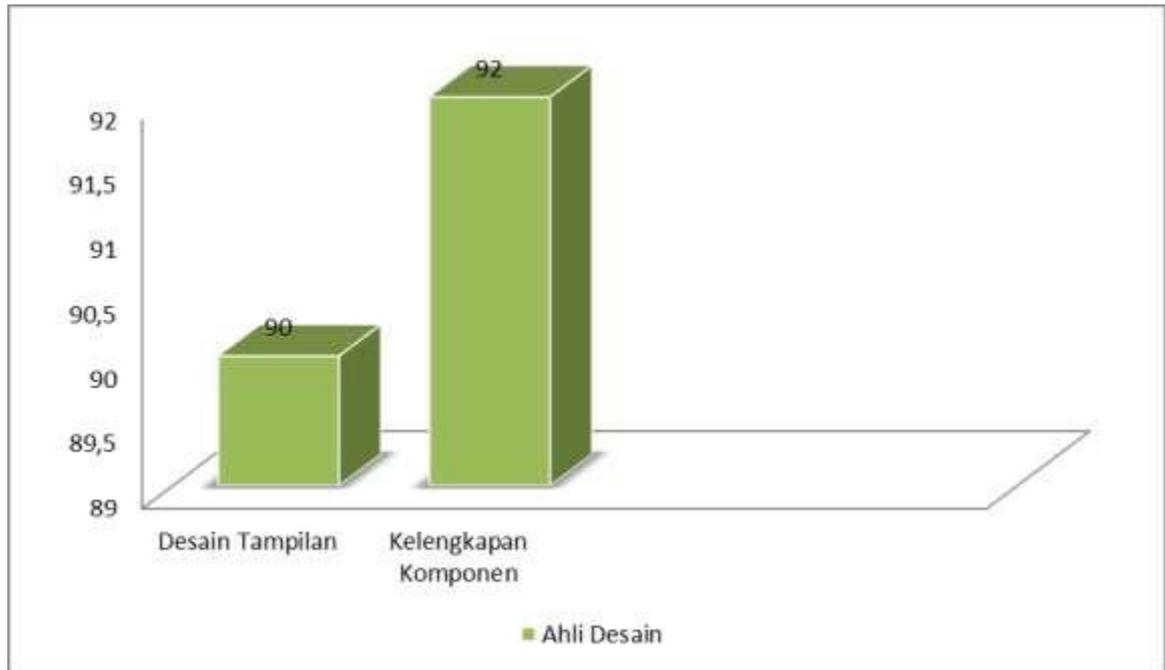


Diagram 2. Persentase Penilaian oleh Ahli Desain pada Setiap Aspek

Berdasarkan tabel dan diagram batang diatas maka dapat diketahui kualitas LKPD dari segi desain dinyatakan sangat valid.

c. Ahli Media

Ahli media bertujuan untuk mendapatkan penilaian, komentar dan saran. Untuk melakukan penilaian terhadap materi yang terdapat di dalam LKPD peneliti meminta bantuan kepada satu orang dosen untuk menjadi ahli media yaitu Ibu Aisyah, M.Pd sebagai validator. Penilaian LKPD oleh ahli media dapat dilihat pada lampiran 12.

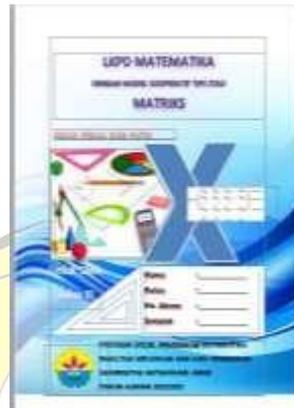
Validasi ini dilakukan sebanyak satu kali, dimana hasil penelitian ahli media mengisi angket penilaian yang telah disediakan dan setelah didapatkan hasil penilaian, komentar dan saran penulis melakukan revisi untuk

memperbaiki sesuai dengan komentar dan saran yang telah diberikan oleh ahli media. Adapun revisi dari ahli materi adalah sebagai berikut:

- 1) Tulisan pada cover dibuat menjadi satu warna saja. Revisi dilakukan dengan mengubah warna tulisan pada cover menjadi satu warna yaitu warna biru serta mengganti tampilan pada covernya.

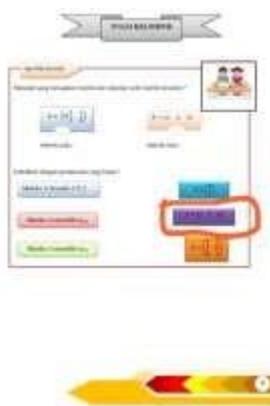


Sebelum Revisi



Setelah Revisi

- 2) Warna dingkernya terlalu gelap, membuat tulisannya menjadi tidak jelas. Revisi dilakukan dengan mengganti warna dingkernya dari warna ungu tua menjadi warna ungu muda serta mengganti tampilannya agar terlihat lebih menarik.

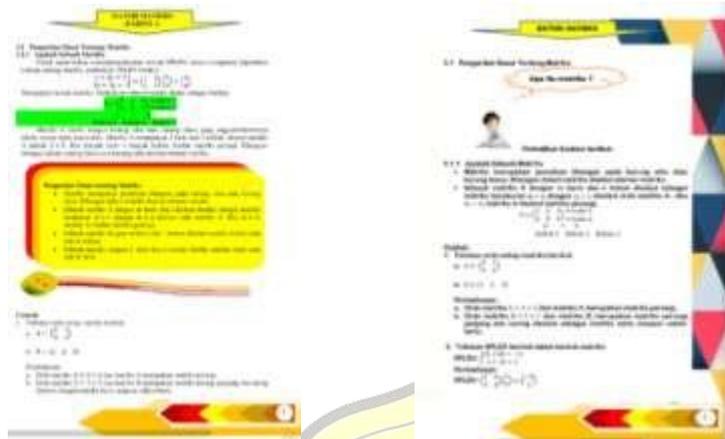


Sebelum Revisi



Setelah Revisi

- 3) Jenis tulisan dalam LKPD dapat diganti selain menggunakan tulisan Times New Roman. Revisi dilakukan dengan mengganti tulisannya menjadi tulisan Arial Rounded MT Bold.



Sebelum Revisi

Setelah Revisi

Berdasarkan penilaian oleh ahli media secara keseluruhan, LKPD mendapatkan nilai total 66 dengan rata-rata 4,4 sehingga termasuk kategori sangat baik. Apabila dihitung dengan peresentase LKPD mendapatkan nilai 88% sehingga termasuk dalam kategori sangat valid.

Selain analisis nilai secara keseluruhan, dapat pula diketahui penilaian LKPD jika dilihat dari masing-masing aspek dalam penilaian ahli materi yang meliputi:

- 1) Aspek desain tampilan

Pada aspek desain tampilan terdapat 7 pertanyaan dan mendapatkan nilai total 31 dengan rata-rata 4,43 sehingga termasuk dalam kategori sangat baik. Apabila dihitung dengan peresentase LKPD mendapatkan nilai

88,57% sehingga termasuk dalam kategori sangat valid. Penilaian aspek desain tampilan dapat dilihat pada lampiran 15.

2) Aspek mutu gambar

Pada aspek mutu gambar terdapat 3 pertanyaan dan mendapatkan nilai total 12 dengan rata-rata 4 sehingga termasuk dalam kategori baik. Apabila dihitung dengan persentase LKPD mendapatkan nilai 80% sehingga termasuk dalam kategori valid. Penilaian aspek mutu gambar dapat dilihat pada lampiran 15.

3) Aspek penggunaan *font*

Pada aspek penggunaan *font* terdapat 2 pertanyaan dan mendapatkan nilai total 10 dengan rata-rata 5 sehingga termasuk dalam kategori sangat baik. Apabila dihitung dengan persentase LKPD mendapatkan nilai 100% sehingga termasuk dalam kategori sangat valid. Penilaian aspek penggunaan *font* dapat dilihat pada lampiran 15.

4) Aspek *layout* dan tata letak

Pada aspek *layout* dan tata letak terdapat 3 pertanyaan dan mendapatkan nilai total 13 dengan rata-rata 4,33 sehingga termasuk dalam kategori sangat baik. Apabila dihitung dengan persentase LKPD mendapatkan nilai 86,67% sehingga termasuk dalam kategori sangat valid. Penilaian aspek *layout* dan tata letak dapat dilihat pada lampiran 15.

Berikut disajikan tabel dan diagram batang penilaian LKPD dari masing-masing aspek yang terdapat pada lembar penilaian ahli media yang

terdiri dari aspek desain tampilan, mutu gambar, penggunaan *font*, *layout* dan tata letak.

Tabel 9. Persentase Penilaian oleh Ahli Media pada Setiap Aspek

No	Nama	Jumlah	Rata-rata	Peresentase	Kriteria
1	Desain Tampilan	31	4,43	88,57 %	Sangat Valid
2	Mutu Gambar	12	4	80 %	Valid
3	Penggunaan <i>Font</i>	10	5	100 %	Sangat Valid
4	<i>Layout</i> dan Tata Letak	13	4,33	86,67 %	Sangat Valid
Jumlah Keseluruhan		66	4,4	88 %	Sangat Valid

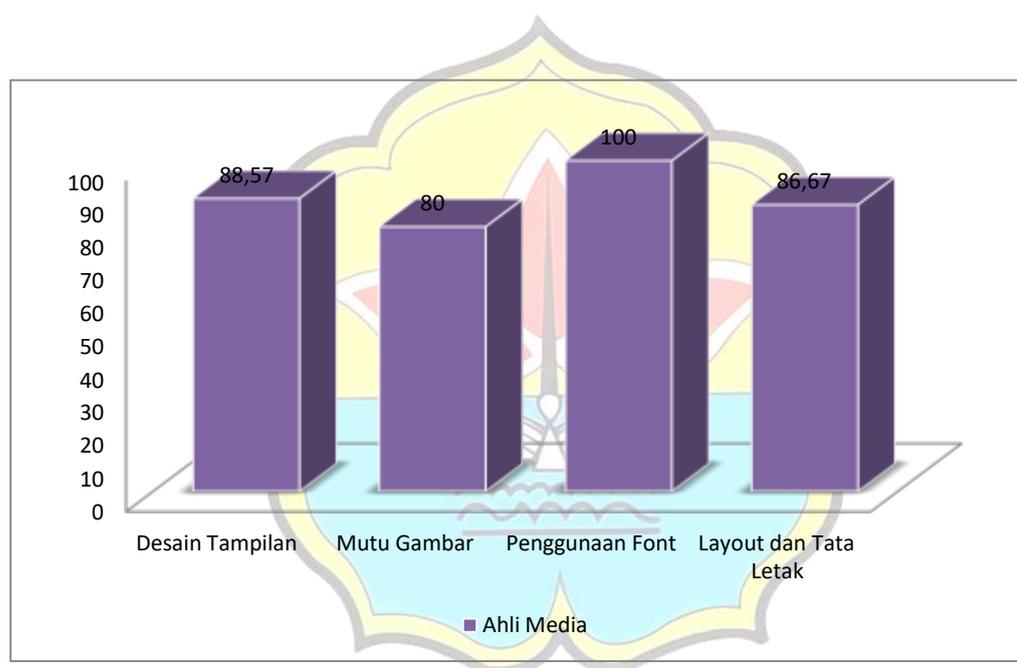


Diagram 3. Persentase Penilaian oleh Ahli Media pada Setiap Aspek

Berdasarkan tabel dan diagram batang diatas maka dapat diketahui kualitas LKPD dari segi media dinyatakan sangat valid.

4.1.4 Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi merupakan tahap dimana produk akan dilaksanakan uji coba pada kelas sesungguhnya dengan pengajaran menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook*. Uji coba yang dilakukan adalah uji coba perorangan (*one to one learner*), uji coba kelompok kecil (*small group trial*) dan uji coba lapangan (*field trial*). Peneliti melakukan uji coba LKPD pada kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi. Uji coba dilaksanakan pada jam aktif kegiatan belajar dan bertempat di ruang kelas.

1. Uji Coba Perorangan (*one to one learner*)

Pada tahap uji coba perorangan peneliti mengawalinya dengan melakukan perkenalan diri, menyampaikan tujuan diadakan uji coba perorangan, menjelaskan secara singkat mengenai LKPD dan cara melakukan penilaian pada angket yang akan digunakan untuk uji coba perorangan. Uji coba perorangan dilakukan pada 3 orang peserta didik kelas XI. Pada tahap uji coba perorangan peserta didik memeriksa LKPD kemudian memberikan penilaian pada angket yang telah disediakan. Pertanyaan yang terdapat pada angket uji coba perorangan sebanyak 11 pertanyaan dengan skala penilaian pada angket yang digunakan 1 sampai 5. Dengan keterangan (1) adalah “kurang sekali”, (2) adalah “kurang”, (3) adalah “cukup”, (4) adalah “baik” dan (5) adalah “sangat baik”. Rekapitulasi jawaban dari 3 orang peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi pada uji coba perorangan dapat dilihat pada Lampiran 20.

Berdasarkan hasil rekapitulasi dapat diketahui bahwa uji coba perorangan didapatkan total nilai rata-rata yaitu 4,45 sehingga termasuk

dalam kriteria sangat baik. Kepraktisan LKPD termasuk dalam kategori sangat praktis dengan presentase 89,07%. Selain nilai secara keseluruhan dapat pula diketahui penilaian LKPD jika dilihat dari masing-masing aspek yang terdapat di dalam angket yaitu kemenarikan, penyajian materi, penggunaan bahasa dan tampilan tulisan. Analisis kepraktisan untuk setiap aspek pada uji coba perorangan dapat dilihat pada lampiran 20.

Berikut penyajian tabel dan diagram batang hasil dari penilaian dari masing-masing aspek.

Tabel 10. Persentase Penilaian Uji Coba Perorangan pada Setiap Aspek

No	Nama	Jumlah	Rata-rata	Peresentase	Kriteria
1	Kemenarikan	14,67	4,89	97,8 %	Sangat Praktis
2	Penyajian Materi	17	4,25	85 %	Sangat Praktis
3	Penggunaan Bahasa	8,66	4,33	86,6 %	Sangat Praktis
4	Tampilan Tulisan	8,66	4,33	86,6 %	Sangat Praktis
Jumlah Keseluruhan		48,99	4,45	89,07 %	Sangat Praktis

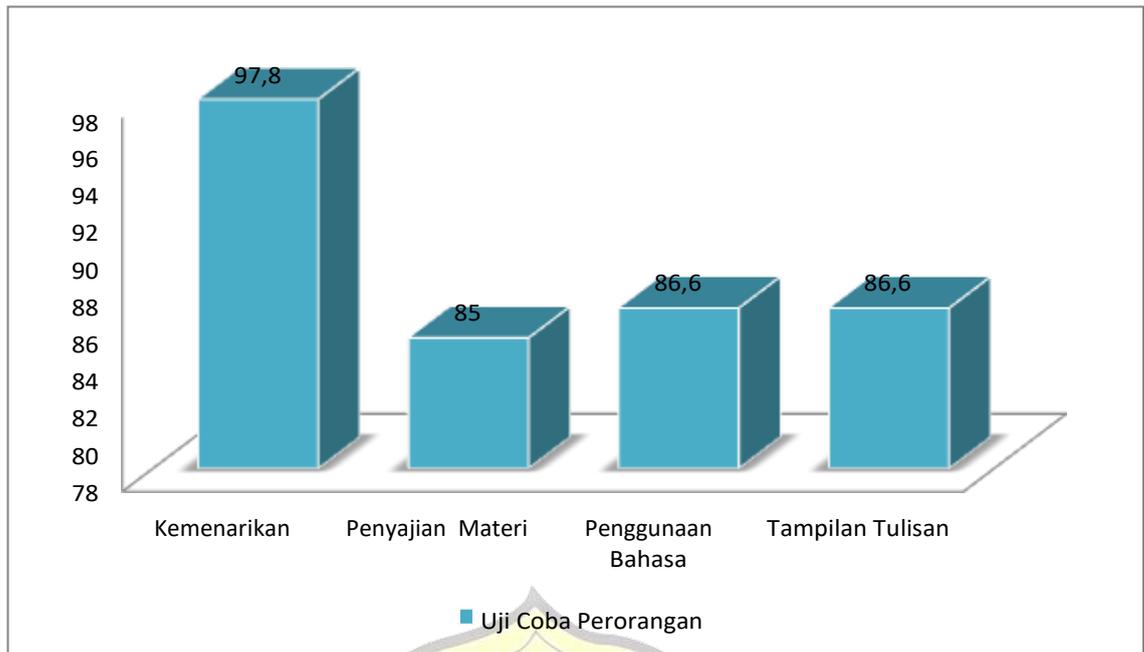


Diagram 4. Persentase Penilaian Uji Coba Perorangan pada Setiap Aspek

2. Uji Coba Kelompok Kecil (*small group trial*)

Pada tahap uji coba kelompok kecil peneliti mengawalinya dengan melakukan perkenalan diri, menyampaikan tujuan diadakan uji coba kelompok kecil, menjelaskan secara singkat mengenai LKPD dan cara melakukan penilaian pada angket yang akan digunakan untuk uji coba kelompok kecil. Uji coba kelompok kecil dilakukan pada 6 orang peserta didik kelas XI. Pada tahap uji coba kelompok kecil peserta didik memeriksa LKPD kemudian memberikan penilaian pada angket yang telah disediakan. Pertanyaan yang terdapat pada angket uji coba kelompok kecil sebanyak 11 pertanyaan dengan skala penilaian pada angket yang digunakan 1 sampai 5. Dengan keterangan (1) adalah “kurang sekali”, (2) adalah “kurang”, (3) adalah “cukup”, (4) adalah “baik” dan (5) adalah

“sangat baik”. Rekapitulasi jawaban dari 6 orang peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi pada uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada Lampiran 21.

Berdasarkan hasil rekapitulasi dapat diketahui bahwa uji coba kelompok kecil didapatkan total nilai rata-rata yaitu 4,70 sehingga termasuk dalam kriteria sangat baik. Kepraktisan LKPD termasuk dalam kategori sangat praktis dengan presentase 93,96%. Selain nilai secara keseluruhan dapat pula diketahui penilaian LKPD jika dilihat dari masing-masing aspek yang terdapat di dalam angket yaitu kemenarikan, tampilan tulisan, kejelasan isi LKPD dan kelengkapan komponen.

Berikut penyajian tabel dan diagram batang hasil dari penilaian dari masing-masing aspek.

Tabel 11. Persentase Penilaian Uji Coba Kelompok Kecil pada Setiap Aspek

No	Nama	Jumlah	Rata-rata	Persentase	Kriteria
1	Kemenarikan	15	5	100 %	Sangat Praktis
2	Tampilan Tulisan	9,34	4,67	93,4 %	Sangat Praktis
3	Kejelasan Isi LKPD	13,67	4,56	91,13 %	Sangat Praktis
4	Kelengkapan Komponen	13,67	4,56	91,13 %	Sangat Praktis
Jumlah Keseluruhan		51,68	4,70	93,96 %	Sangat Praktis

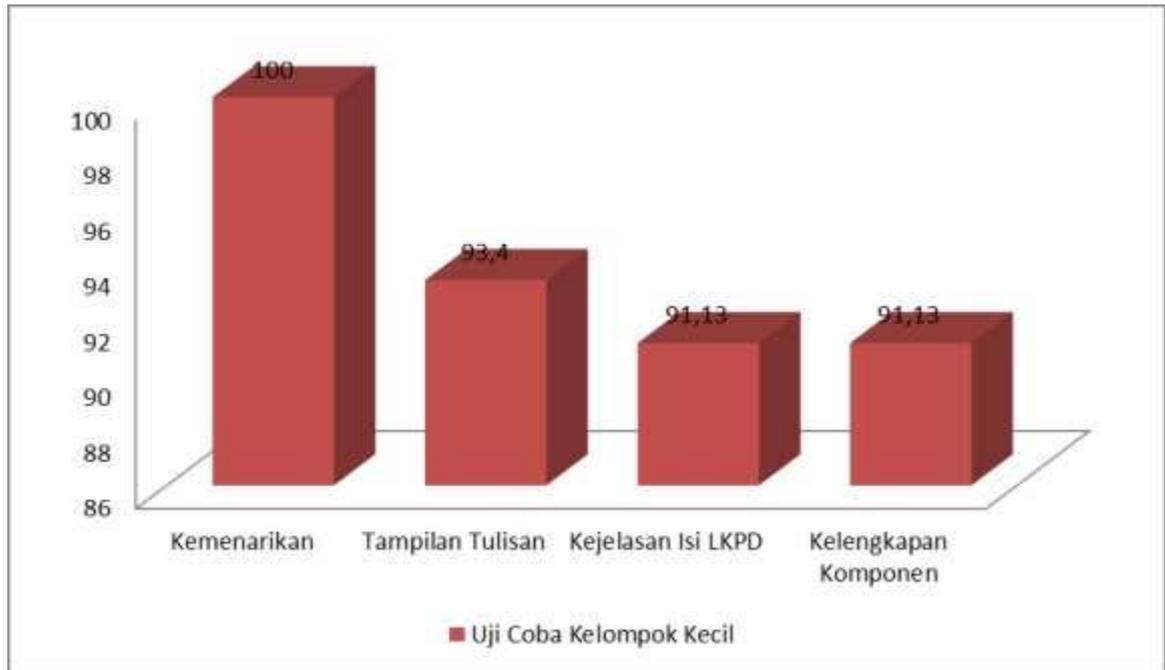
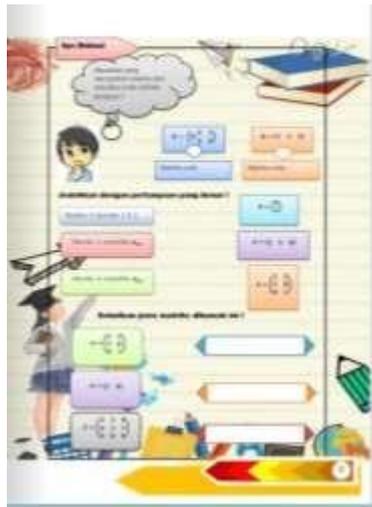


Diagram 5. Persentase Penilaian Uji Coba Kelompok Kecil pada Setiap Aspek

Berikut revisi uji coba kelompok kecil adalah sebagai berikut:

Sebelum revisi tidak adanya perintah soal yang membuat peserta didik kebingungan pada saat menjawab soal yang diberikan. Setelah revisi penulis menuliskan perintah soal agar peserta didik tidak kebingungan pada saat mengerjakan soal yang diberikan.



Sebelum Revisi



Setelah Revisi

3. Uji Coba Lapangan (*field trial*)

Pada tahap uji coba lapangan melibatkan 34 orang peserta didik atau satu kelas. Uji coba Lapangan dilakukan untuk melihat kualitas LKPD berdasarkan aspek kepraktisan. Pada tahap uji coba lapangan, dalam proses pembelajaran peserta didik menggunakan LKPD yang telah dibuat oleh peneliti. Setelah peserta didik menggunakan LKPD tersebut, peserta didik kemudian memberikan penilaian dengan mengisi angket yang telah disediakan. Pertanyaan yang terdapat pada angket uji coba lapangan sebanyak 12 pertanyaan dengan skala penilaian pada angket yang digunakan 1 sampai 5. Dengan keterangan (1) adalah “kurang sekali”, (2) adalah “kurang”, (3) adalah “cukup”, (4) adalah “baik” dan (5) adalah “sangat baik”. Rekapitulasi jawaban dari 34 orang peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi pada uji coba lapangan dapat dilihat pada Lampiran 22.

Berdasarkan hasil rekapitulasi dapat diketahui bahwa uji coba lapangan didapatkan total nilai rata-rata yaitu 4,65 sehingga termasuk dalam kriteria sangat baik. Kepraktisan LKPD termasuk dalam kategori sangat praktis dengan persentase 92,9%. Selain nilai secara keseluruhan dapat pula diketahui penilaian LKPD jika dilihat dari masing-masing aspek yang terdapat di dalam angket yaitu penyajian isi LKPD, manfaat dan fungsi LKPD dan kelengkapan komponen.

Berikut penyajian tabel dan diagram batang hasil dari penilaian dari masing-masing aspek.

Tabel 12. Persentase Penilaian Uji Coba Lapangan pada Setiap Aspek

No	Nama	Jumlah	Rata-rata	Persentase	Kriteria
1	Penyajian Isi LKPD	9,47	4,74	94,7 %	Sangat Praktis
2	Manfaat dan Fungsi LKPD	23,01	4,60	92,04 %	Sangat Praktis
3	Kelengkapan Komponen	13,97	4,66	93,13 %	Sangat Praktis
Jumlah Keseluruhan		46,45	4,65	92,9%	Sangat Praktis

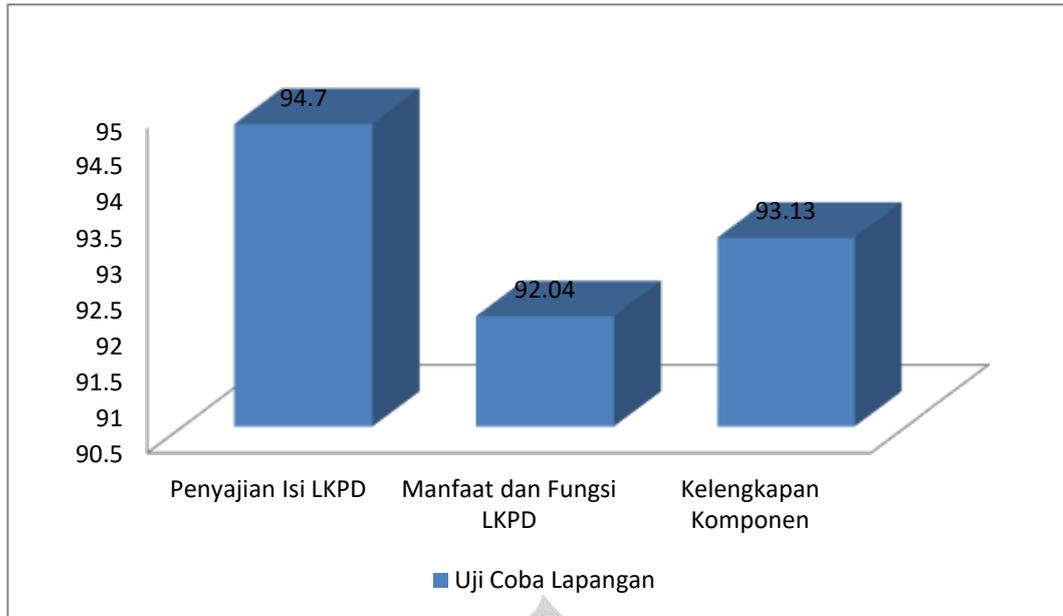


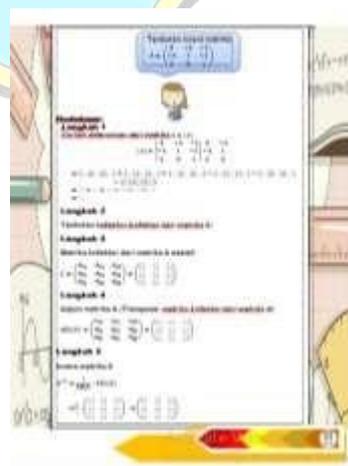
Diagram 6. Persentase Penilaian Uji Coba Lapangan pada Setiap Aspek

Berikut revisi uji coba lapangan adalah sebagai berikut:

Kesalahan dalam penulisan angka pada bagian langkah 1. Sebelum revisi tertulis (-4) sehingga membuat peserta didik bingung dengan hasil jawabannya. Setelah di revisi angka tersebut adalah (-2).



Sebelum Revisi



Setelah Revisi

4.1.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengevaluasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada mata pelajaran Matriks yang dikembangkan berdasarkan hasil lembar penilaian ahli materi, ahli desain, ahli media, uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Berdasarkan evaluasi didapatkan hasil analisis data yang diperoleh dari pengisian instrumen penilaian untuk mengetahui kelayakan LKPD dilihat dari 2 aspek yaitu aspek kevalidan dan kepraktisan. Berikut penjelasan hasil analisis data yang diperoleh dari revisi-revisi yang berupa saran dan komentar yang diperoleh:

1. Aspek Kevalidan

Aspek kevalidan dapat dilihat dari hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi, desain dan media untuk mengetahui kevalidan dari LKPD *Flipbook*, sehingga dapat digunakan untuk proses pembelajaran. Berikut ini adalah penjelasan uraian:

a. Ahli Materi

Berdasarkan rekapitulasi hasil validasi LKPD oleh ahli materi didapatkan total nilai 42 dengan rata-rata 3,82 sehingga termasuk dalam kategori baik. Apabila dihitung dengan persentase LKPD mendapatkan nilai 76,36% sehingga termasuk dalam kategori valid. Berdasarkan hasil validasi tersebut maka kualitas LKPD dari segi materi dinyatakan valid. Rekapitulasi hasil validasi LKPD oleh ahli materi dapat dilihat pada Lampiran 13.

b. Ahli Desain

Berdasarkan rekapitulasi hasil validasi LKPD oleh ahli desain didapatkan total nilai 32 dengan rata-rata 4,57 sehingga termasuk dalam kategori sangat baik. Apabila dihitung dengan persentase LKPD mendapatkan nilai 91,43% sehingga termasuk dalam kategori sangat valid. Berdasarkan hasil validasi tersebut maka kualitas LKPD dari segi desain dinyatakan valid. Rekapitulasi hasil validasi LKPD oleh ahli desain dapat dilihat pada Lampiran 14.

c. Ahli Media

Berdasarkan rekapitulasi hasil validasi LKPD oleh ahli media didapatkan total nilai 66 dengan rata-rata 4,4 sehingga termasuk dalam kategori sangat baik. Apabila dihitung dengan persentase LKPD mendapatkan nilai 88% sehingga termasuk dalam kategori sangat valid. Berdasarkan hasil validasi tersebut maka kualitas LKPD dari segi media dinyatakan valid. Rekapitulasi hasil validasi LKPD oleh ahli materi dapat dilihat pada Lampiran 15.

Dari hasil ketiga validator, maka dapat disimpulkan bahwa kualitas LKPD *Flipbook* dapat dinyatakan valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

2. Aspek Kepraktisan

Aspek kepraktisan dapat dilihat dari data uji coba perorangan yang melibatkan 3 orang peserta didik, uji coba kelompok kecil yang

melibatkan 6 orang peserta didik dan uji coba lapangan yang melibatkan 34 orang peserta didik atau satu kelas untuk mengetahui kepraktisan dari LKPD *Flipbook*. Berikut ini adalah penjelasan uraian:

Tabel 13. Hasil Penilaian Uji Coba Perorangan, Kelompok Kecil dan Lapangan

Uji Coba	Skor Rata-rata Keseluruhan	Persentase Keseluruhan	Kriteria Kategori	Kriteria Kepraktisan
Perorangan	4,45	89,07%	Sangat Baik	Sangat Praktis
Kelompok Kecil	4,70	93,96%	Sangat Baik	Sangat Praktis
Lapangan	4,65	92,9%	Sangat Baik	Sangat Praktis

Dari hasil ketiga uji coba, maka dapat disimpulkan bahwa kualitas LKPD *Flipbook* dapat dinyatakan sangat praktis atau layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

4.2 Pembahasan

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* pada materi Matriks dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang memiliki 5 tahapan yaitu Analisis (*Analysis*), Perencanaan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*) dan Evaluasi (*Evaluation*).

Tahap pertama yang dilakukan pada model ADDIE yaitu tahap Analisis (*Analysis*) yang meliputi analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik dan analisis materi. Pada tahap analisis kurikulum, peneliti mencari informasi kepada salah satu guru matematika tentang kurikulum

yang digunakan di sekolah SMA Negeri 1 Kota Jambi dan mencari informasi mengenai Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang terdapat pada materi Matriks serta alokasi waktu yang digunakan di SMA Negeri 1 Kota Jambi. Langkah selanjutnya adalah mencari informasi mengenai karakteristik peserta didik yang dilakukan dengan observasi secara langsung dan studi literatur. Bahwa cara belajar yang diminati oleh peserta didik adalah dengan pemanfaatan teknologi dan belajar secara berkelompok. Hal ini menunjukkan bahwa peneliti harus mencari solusi sebagai alternatif penyelesaian dari masalah tersebut dengan menyediakan bahan ajar dalam bentuk digital yang dapat digunakan peserta didik untuk belajar secara individu maupun berkelompok dimana saja dan kapan saja. Langkah terakhir adalah tahap analisis materi diperoleh hasil bahwa materi yang terdapat di sekolah yang sesuai dengan kurikulum 2013 yang akan diajarkan pada semester ganjil salah satunya adalah materi matriks. Peneliti mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* pada materi Matriks dengan harapan dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran dan memudahkan peserta didik dalam memahami materi matriks.

Tahap selanjutnya adalah tahap Perencanaan (*Design*). Pada tahap ini peneliti melakukan persiapan pembuatan produk dengan cara mengumpulkan informasi mengenai penelitian pengembangan LKPD, mengumpulkan referensi yang akan digunakan dalam penyusunan LKPD yang berhubungan dengan materi Matriks dan menyusun lembar penilaian untuk produk yang akan dibuat.

Tahap selanjutnya adalah tahap Pengembangan (*Development*). Pada tahap ini peneliti membuat produk LKPD *Flipbook* pada materi Matriks melalui beberapa langkah seperti: (1) menyusun LKPD sesuai dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator dan tujuan pembelajaran, (2) menyusun materi, (3) menyusun tugas dan latihan, (4) membuat daftar pustaka, (5) merancang instrumen penilaian LKPD berupa angket. Angket terdiri dari validasi ahli materi, angket validasi ahli desain, angket validasi ahli media, angket validasi uji coba perorangan, angket validasi uji coba kelompok kecil dan angket validasi uji coba lapangan.

Setelah produk LKPD selesai dibuat, LKPD diberikan kepada dosen untuk divalidasi. Validasi produk LKPD dilakukan oleh para ahli yaitu ahli materi, ahli desain dan ahli media. Selanjutnya komentar dan saran perbaikan digunakan untuk merevisi LKPD. Setelah LKPD selesai divalidasi oleh ahli materi, ahli desain dan ahli media dinyatakan kelayakan berdasarkan aspek kevalidan langkah selanjutnya LKPD diujicobakan kepada uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Uji coba perorangan melibatkan 3 orang peserta didik, uji coba kelompok kecil melibatkan 6 orang peserta didik dan uji coba lapangan melibatkan 34 orang peserta didik.

Tahap selanjutnya adalah tahap Implementasi (*Implementation*). Pada tahap ini LKPD yang dikembangkan diujicobakan kepada kelas sesungguhnya. Uji coba dilakukan untuk mengetahui kualitas LKPD berdasarkan aspek kepraktisan. Uji coba dilakukan dalam 3 tahap, yaitu uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Pada uji

coba perorangan melibatkan 3 orang peserta didik. Penilaian dilakukan pada jam pelajaran matematika. Peneliti meminta peserta didik sebagai responden untuk memberikan penilaian terhadap LKPD dengan cara mengisi angket yang telah disediakan. Tahap selanjutnya uji coba kelompok kecil yang melibatkan 6 orang peserta didik. Penilaian dilakukan pada jam pelajaran matematika. Peneliti meminta peserta didik sebagai responden untuk memberikan penilaian terhadap LKPD dengan cara mengisi angket yang telah disediakan. Tahap terakhir yaitu uji coba lapangan yang melibatkan 34 orang peserta didik atau satu kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 1 Kota Jambi. Penilaian dilakukan pada jam pelajaran matematika. Peneliti meminta peserta didik sebagai responden untuk memberikan penilaian terhadap LKPD dengan cara mengisi angket yang telah disediakan. Tujuan dilakukannya uji coba lapangan untuk melihat kualitas LKPD berdasarkan aspek kepraktisan.

Tahap terakhir adalah tahap Evaluasi (*Evaluation*). Tahap evaluasi dilakukan untuk melihat kualitas produk pembelajaran berdasarkan aspek kevalidan dan kepraktisan. Pada tahap ini peneliti mengumpulkan data dari tahapan penilaian terhadap LKPD. Adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Penilaian oleh ahli materi terhadap LKPD diperoleh nilai rata-rata total 3,82 yang termasuk dalam kategori penilaian “Baik” dan jika dipersentasikan mendapatkan nilai 76,36% sehingga termasuk dalam kategori “Valid“. Dengan demikian LKPD dinyatakan layak berdasarkan penilaian dari segi materi.

2. Penilaian oleh ahli desain terhadap LKPD diperoleh nilai rata-rata total 4,57 yang termasuk dalam kategori penilaian “Sangat Baik” dan jika dipersentasikan mendapatkan nilai 91,43% sehingga termasuk dalam kategori “Sangat Valid“. Dengan demikian LKPD dinyatakan layak berdasarkan penilaian dari segi desain.
3. Penilaian oleh ahli media terhadap LKPD diperoleh nilai rata-rata total 4,4 yang termasuk dalam kategori penilaian “Sangat Baik” dan jika dipersentasikan mendapatkan nilai 88% sehingga termasuk dalam kategori “Sangat Valid“. Dengan demikian LKPD dinyatakan layak berdasarkan penilaian dari segi media.
4. Hasil uji coba perorangan diperoleh nilai rata-rata total 4,45 yang termasuk dalam kategori penilaian “Sangat Baik” dan jika dipersentasikan mendapatkan nilai 89,07% sehingga termasuk dalam kategori “Sangat Praktis“.
5. Hasil uji coba kelompok kecil diperoleh nilai rata-rata total 4,70 yang termasuk dalam kategori penilaian “Sangat Baik” dan jika dipersentasikan mendapatkan nilai 93,96% sehingga termasuk dalam kategori “Sangat Praktis“.
6. Hasil uji coba lapangan diperoleh nilai rata-rata total 4,65 yang termasuk dalam kategori penilaian “Sangat Baik” dan jika dipersentasikan mendapatkan nilai 92,9% sehingga termasuk dalam kategori “Sangat Praktis“.

Berdasarkan hasil dari penilaian oleh para ahli dan peserta didik, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* pada materi Matriks dinyatakan sangat praktis atau layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran matematika. Adapun link LKPD *Flipbook* adalah sebagai berikut:

<https://publuu.com/flip-book/61753/186696>

4.3 Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan keterbatasan penelitian pengembangan LKPD *Flipbook* adalah sebagai berikut:

1. LKPD *Flipbook* yang dikembangkan hanya mencakup satu materi yaitu materi matriks.
2. LKPD *Flipbook* yang dikembangkan merupakan pengembangan tingkat pemula.
3. Implementasi LKPD hanya dilakukan pada satu kelas dan satu sekolah yaitu SMA Negeri 1 Kota Jambi.
4. Kualitas LKPD pada penilaian ini hanya dilihat pada aspek kevalidan dan kepraktisan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian dan pembahasa pada BAB IV, maka ada beberapa kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* Pada Materi Matriks kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi menggunakan model pengembangan ADDIE memiliki 5 tahap pengembangan yaitu:

- a. Tahap Analisis (*Analyze*)

Pada tahap analisis peneliti melakukan 3 tahap kegiatan yaitu analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik dan analisis materi.

- b. Tahap Perencanaan (*Design*)

Pada tahap perancangan peneliti melakukan perancangan perangkat pembelajaran berupa LKPD yang meliputi persiapan pembuatan produk, penyusunan kerangka LKPD dan penyusunan instrumen penilaian.

- c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan peneliti melakukan 3 langkah kegiatan yaitu (1) pembuatan produk, (2) validasi LKPD oleh ahli materi, ahli desain dan ahli media, (3) revisi LKPD berdasarkan komentar dan saran dari para ahli.

d. Tahap Implementasi (*Implementasion*)

Pada tahap implementasi peneliti menguji cobakan produk LKPD yang meliputi uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kota Jambi.

e. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi peneliti mengevaluasi LKPD berdasarkan data hasil validasi ahli materi, hasil validasi ahli desain, hasil validasi ahli media, hasil validasi uji coba perorangan, hasil validasi uji coba kelompok kecil dan hasil validasi uji coba lapangan. Berdasarkan analisis data tersebut dinyatakan bahwa LKPD yang dibuat praktis dan layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran.

2. Kualitas LKPD berdasarkan aspek kevalidan adalah sebagai berikut:

Kualitas LKPD berdasarkan aspek kevalidan menurut ahli materi, ahli desain dan ahli media menunjukkan bahwa LKPD memperoleh persentase 76,36%, 91,43% dan 88% dengan kriteria valid, sangat valid dan sangat valid.

3. Kualitas LKPD berdasarkan aspek kepraktisan adalah sebagai berikut:

Kualitas LKPD berdasarkan aspek kepraktisan pada uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan menunjukkan bahwa LKPD memiliki nilai praktis dengan persentase 89,07%, 93,96% dan 92,9% dengan kriteria sangat praktis, sangat praktis dan sangat praktis atau sangat layak untuk digunakan sebagai perangkat pembelajaran.

5.2 Saran

Berdasarkan kelayakan LKPD dan keterbatasan penelitian yang sudah dibahas sebelumnya peneliti menyarankan pengembangan LKPD lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. LKPD *Flipbook* perlu dikembangkan lebih luas lagi. Materi yang disajikan tidak hanya memuat materi matriks saja tetapi memuat materi-materi lain.
2. Untuk peneliti selanjutnya, sebaiknya uji coba dilakukan lebih luas. Uji coba tidak hanya dilakukan di satu sekolah atau satu kelas saja, namun uji coba sebaiknya dilakukan lebih dari satu kelas atau lebih dari satu sekolah sehingga dapat menghasilkan LKPD yang bisa digunakan secara luas.
3. Untuk peneliti selanjutnya, sebaiknya penilaian LKPD tidak hanya dilihat dari aspek kevalidan dan kepraktisan saja tetapi dapat dilihat dari aspek keefektifan.
4. Untuk peneliti selanjutnya, diharapkan dapat mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika dengan variasi-variasi yang lain supaya menghasilkan produk LKPD yang lebih baik dan lebih menarik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Winarti. 2020. *Media Pembelajaran Jumping Frog Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Makhluk Hidup Bagi Anak Usia Dini*. Jawa Barat: Edu Publisher.
- Ali, Mohammad. 2014. *Metodologi & Aplikasi Riset Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Fahrurrozi & Mohzana. (2020). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Tinjauan Teoretis dan Praktik*. Nusa Tenggara Barat: Universitas Hamzanwadi Press.
- Hamdayama, Jumanta. 2016. *Metodologi Pengajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hami, Rani Puspita. 2021. *Pengembangan LKPD Berbasis Chemo-Edutainment (CET) Pada Materi Stoikiometri*. Lantanida Journal. Vol. 9 No. 1.
- Hutabarat, Lastaryna Br,dkk. *Pengembangan E-LKPD Flipbook Interaktif Berbasis Penemuan Terbimbing Pada Materi Transformasi Geometri Kelas XI SMA*. Student Online Journal. Vol. 2 No. 2.
- Johar. Rahmah & Latifah Hanum. (2021). *STRATEGI BELAJAR MENGAJAR untuk Menjadi Guru yang Profesional*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Lestari, Ega Ayu. 2018. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Eksperimen IPA Kelas V SD/MI*. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Lestari, Ika. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi: Sesuai Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Padang: Akademia.
- Mardiani, Ayu. 2021. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Daring Method Menggunakan Google Form Pada Pembelajaran PPKN di SD 114 Pematang Sialang Muaro Jambi*. Jambi: Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
- Mudrikah, Saringatun. 2021. *Perencanaan Pembelajaran di Sekolah Teori dan Implementasi*. Grup Penerbitan CV. Pradina Pustaka Grup.
- Mukarromah, Jazirotu Zamzam dkk. 2021. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flipbook dalam Menunjang Proses Pembelajaran Siswa*. Vol. 7 No. 3.

- Nuraeni, Widya. *Pengembangan Bahan Pembelajaran Berbasis Modul Elektronik Berbantuan Flipbook Maker pada Mata Pelajaran Fisika SMA*. Jurnal Instruksional, Vol. 3 No.1.
- Pratiwi, Diani Ayu, dkk. (2021). *Perencanaan Pembelajaran SD/MI*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Purnomo, Budi & Fitra Adiansyah. 2021. *Pengembangan Media Pembelajaran E-Komik Berbasis Comic Life Materi Pertempuran 10 November 1945 kelas XI IPS 1 SMA Negeri 1 Kota Jambi*. Jurnal Pendidikan Sejarah & Sejarah FKIP Universitas Jambi . Vol. 1 No. 2.
- Rahmat. (2019). *Metode Pembelajaran pendidikan agama islam konteks kurikulum 2013*. Yogyakarta: Bening Pustaka.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarlina, Carniti. 2019. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Discovery Learning pada Materi Aritmatika Sosial Siswa Kelas VII SMP Negeri 24 Kota Jambi*. Jambi: Universitas Batanghari Jambi.
- Tegeh, I Made dkk. 2014. *Model Penelitian Pegembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Wibowo, Edi. 2018. *Penggunaan Bahan Ajar E-Modul dengan Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker*
- Yulianti, Eka. 2019. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Model Pembelajaran Creative Problem Solving untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP Negeri 4 Pekanbaru*. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Lampiran 1

SILABUS

MATA PELAJARAN : MATEMATIKA
NAMA SEKOLAH : SMA/MAN _____
KELAS : XI (SEBELAS)

KOMPETENSI INTI :

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.1 Menjelaskan metode pembuktian pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagiaan dengan induksi matematika.</p> <p>4.1 Menggunakan metode pembuktian induksi matematika untuk menguji pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagiaan.</p>	<p>1. Notasi sigma</p> <p>2. Induksi matematika</p>	<p>Pertemuan I (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan pengertian notasi sigma. • Presentasi tentang notasi sigma. • Penugasan mengerjakan soal tentang notasi sigma. <p>Pertemuan II (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan induksi matematika. • Presentasi tentang induksi matematika. • Penugasan mengerjakan soal tentang induksi matematika. 	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observasi <p>Pengetahuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Individu • Tes tertulis <p>Ketrampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Kelompok 	<p>4 × 45 menit</p>	<p>Buku Teks Matematika: Matematika Jilid 2 untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Wajib, Drs. B.K. Noormandiri, M.Pd, Jakarta: Erlangga, 2017</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.2 Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual.</p> <p>4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel.</p>	<p>1. Konsep dasar program linear</p> <p>2. Sistem pertidaksamaan linear</p> <p>3. Kaidah program linear</p> <p>4. Menyelesaikan masalah optimasi</p>	<p>Pertemuan I (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan konsep dasar program linear dan sistem pertidaksamaan linear. • Presentasi tentang konsep dasar program linear dan sistem pertidaksamaan linear. • Penugasan mengerjakan soal tentang konsep dasar program linear dan sistem pertidaksamaan linear. <p>Pertemuan II (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan kaidah program linear. 	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observasi <p>Pengetahuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Individu • Tes tertulis <p>Ketrampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Kelompok 	<p>6 × 45 menit</p>	<p>Buku Teks Matematika: Matematika Jilid 2 untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Wajib, Drs. B.K. Noormandiri, M.Pd, Jakarta: Erlangga, 2017</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi tentang kaidah program linear. • Penugasan mengerjakan soal tentang kaidah program linear. <p>Pertemuan III (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi dalam menyelesaikan masalah optimasi. • Presentasi menyelesaikan masalah optimasi. • Penugasan mengerjakan soal tentang menyelesaikan masalah optimasi. 			
3.3 Menjelaskan matriks dan kesamaan matriks	1. Pengertian matriks	Pertemuan I (2 × 45	Sikap:	14 × 45 menit	Buku Teks Matematika:

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar, dan perkalian, serta transpos.</p>	<p>2. Matriks-matriks khusus</p> <p>3. Kesamaan dua matriks</p> <p>4. matriks</p> <p>5. Operasi pada matriks</p> <p>Determinan dan invers matriks persegi ordo 2×2</p>	<p>menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan pengertian matriks dan matriks-matriks khusus. • Presentasi tentang pengertian matriks dan matriks-matriks khusus. • Penugasan mengerjakan soal tentang pengertian matriks dan matriks-matriks khusus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observasi <p>Pengetahuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Individu • Tes tertulis <p>Ketrampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Kelompok 		<p>Matematika Jilid 2 untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Wajib, Drs. B.K. Noormandiri, M.Pd, Jakarta: Erlangga, 2017</p>
<p>3.4 Menganalisis sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3.</p>	<p>6. Persamaan matriks berbentuk $AX = B$ dan $XA = B$</p>	<p>Pertemuan II (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan kesamaan dua matriks. • Presentasi tentang kesamaan dua matriks. • Penugasan mengerjakan soal 			
<p>4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan</p>	<p>7. Determinan dan invers matriks persegi ordo</p>				

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>dengan matriks dan operasinya.</p> <p>4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3.</p>	<p>3×3</p> <p>8. Masalah yang melibatkan matriks</p>	<p>tentang kesamaan dua matriks.</p> <p>Pertemuan III (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan operasi pada matriks. • Presentasi tentang operasi pada matriks. • Penugasan mengerjakan soal tentang operasi pada matriks. <p>Pertemuan IV (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan determinan dan invers matriks persegi ordo 2×2. 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi tentang determinan dan invers matriks persegi ordo 2×2. • Penugasan mengerjakan soal tentang determinan dan invers matriks persegi ordo 2×2. <p>Pertemuan V (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan persamaan matriks berbentuk $AX = B$ dan $XA = B$. • Presentasi tentang persamaan matriks berbentuk $AX = B$ dan $XA = B$. • Penugasan 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>mengerjakan soal tentang persamaan matriks berbentuk $AX = B$ dan $XA = B$.</p> <p>Pertemuan VI (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan determinan dan invers matriks persegi ordo 3×3. • Presentasi tentang determinan dan invers matriks persegi ordo 3×3. • Penugasan mengerjakan soal tentang determinan dan invers matriks persegi ordo 3×3. <p>Pertemuan VII</p>			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>(2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan masalah yang melibatkan matriks. • Presentasi tentang masalah yang melibatkan matriks. • Penugasan mengerjakan soal tentang masalah yang melibatkan matriks. 			
3.5	<p>Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Translasi 2. Refleksi (pencerminan) 3. Rotasi 4. 	<p>Pertemuan I (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang translasi. • Presentasi tentang translasi. • Penugasan 	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observasi <p>Pengetahuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Individu • Tes tertulis 	14 × 45 menit	<p>Buku Teks Matematika: Matematika Jilid 2 untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Wajib, Drs. B.K.</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi, dan rotasi).</p>	<p>5. Dilatasi Komposisi transformasi</p>	<p>mengerjakan soal tentang translasi.</p> <p>Pertemuan II (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang refleksi (pencerminan). • Presentasi tentang refleksi (pencerminan). • Penugasan mengerjakan soal tentang refleksi (pencerminan). <p>Pertemuan III (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang rotasi. • Presentasi tentang 	<p>Ketrampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Kelompok 		<p>Noormandiri, M.Pd, Jakarta: Erlangga, 2017</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>rotasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penugasan mengerjakan soal tentang rotasi. <p>Pertemuan IV (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang dilatasi. • Presentasi tentang dilatasi. • Penugasan mengerjakan soal tentang dilatasi. <p>Pertemuan V (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang dua translasi berurutan. 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi tentang dua translasi berurutan. • Penugasan mengerjakan soal tentang dua translasi berurutan. <p>Pertemuan VI (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang dua refleksi terhadap dua garis sejajar, dua refleksi terhadap dua garis saling tegak lurus, dua refleksi terhadap dua garis saling berpotongan, dan dua rotasi berurutan dengan pusat yang sama. • Presentasi tentang dua 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>refleksi terhadap dua garis sejajar, dua refleksi terhadap dua garis saling tegak lurus, dua refleksi terhadap dua garis saling berpotongan, dan dua rotasi berurutan dengan pusat yang sama.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penugasan mengerjakan soal tentang dua refleksi terhadap dua garis sejajar, dua refleksi terhadap dua garis saling tegak lurus, dua refleksi terhadap dua garis saling berpotongan, dan dua rotasi berurutan dengan pusat yang sama. 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>Pertemuan VII (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang komposisi transformasi dengan matriks. • Presentasi tentang komposisi transformasi dengan matriks. • Penugasan mengerjakan soal tentang komposisi transformasi dengan matriks. 			
3.6 Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan aritmetika dan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barisan dan deret aritmetika 2. Barisan dan deret 	<p>Pertemuan I (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan barisan aritmetika. 	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observasi <p>Pengetahuan:</p>	10 × 45 menit	Buku Teks Matematika: Matematika Jilid 2 untuk SMA/MA

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>geometri.</p> <p>4.6 Menggunakan pola barisan aritmetika atau geometri untuk menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual (termasuk pertumbuhan, peluruhan, bunga majemuk, dan anuitas).</p>	<p>geometri</p> <p>3. Masalah yang melibatkan barisan dan deret</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi tentang barisan aritmetika. • Penugasan mengerjakan soal tentang barisan aritmetika. <p>Pertemuan II (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan deret aritmetika. • Presentasi tentang deret aritmetika. • Penugasan mengerjakan soal tentang deret aritmetika. <p>Pertemuan III (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan 	<ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Individu • Tes tertulis <p>Ketrampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Kelompok 		<p>Kelas XI Kelompok Wajib, Drs. B.K. Noormandiri, M.Pd, Jakarta: Erlangga, 2017</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>tentang barisan geometri.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi tentang barisan geometri. • Penugasan mengerjakan soal tentang barisan geometri. <p style="text-align: center;">Pertemuan IV (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang deret geometri. • Presentasi tentang deret geometri. • Penugasan mengerjakan soal tentang deret geometri. 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>Pertemuan V (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang masalah yang melibatkan barisan dan deret. • Presentasi tentang masalah yang melibatkan barisan dan deret. • Penugasan mengerjakan soal tentang masalah yang melibatkan barisan dan deret. 			
3.7 Menjelaskan limit fungsi aljabar (fungsi polinom dan fungsi rasional) secara intuitif dan sifat-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limit fungsi aljabar 2. Teorema limit 	<p>Pertemuan I (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan limit fungsi aljabar. 	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observasi <p>Pengetahuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Individu 	4 × 45 menit	Buku Teks Matematika: Matematika Jilid 2 untuk SMA/MA Kelas XI

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>sifatnya, serta menentukan eksistensinya.</p> <p>4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan limit fungsi aljabar.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi tentang limit fungsi aljabar. • Penugasan mengerjakan soal tentang limit fungsi aljabar. <p>Pertemuan II (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan limit suku banyak dan teorema limit. • Presentasi tentang limit suku banyak dan teorema limit. • Penugasan mengerjakan soal tentang limit suku banyak dan teorema limit. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis <p>Ketrampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Kelompok 		<p>Kelompok Wajib, Drs. B.K. Noormandiri, M.Pd, Jakarta: Erlangga, 2017</p>
<p>3.8 Menjelaskan sifat-sifat turunan fungsi</p>	<p>1. Konsep turunan</p>	<p>Pertemuan I (2 × 45 menit)</p>	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observasi 	<p>20 × 45 menit</p>	<p>Buku Teks Matematika:</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>aljabar dan menentukan turunan fungsi aljabar menggunakan definisi atau sifat-sifat turunan fungsi.</p> <p>3.9 Menganalisis keberkaitan turunan pertama fungsi dengan nilai maksimum, nilai minimum, dan selang kemonotonan fungsi, serta kemiringan garis singgung kurva.</p> <p>4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar.</p>	<p>2. Fungsi turunan dari $f(x)$</p> <p>3. Dalil-dalil turunan fungsi aljabar</p> <p>4. Persamaan garis singgung dan garis normal kurva</p> <p>5. Fungsi naik dan fungsi turun</p> <p>6. Nilai stasioner</p> <p>7. Menggambar kurva</p> <p>8. Nilai maksimum dan minimum suatu fungsi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang konsep turunan. • Presentasi tentang konsep turunan. • Penugasan mengerjakan soal tentang konsep turunan. <p>Pertemuan II (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang fungsi turunan dari $f(x)$. • Presentasi tentang fungsi turunan dari $f(x)$. • Penugasan mengerjakan soal tentang fungsi turunan dari $f(x)$. <p>Pertemuan III (6 × 45</p>	<p>Pengetahuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Individu • Tes tertulis <p>Ketrampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Kelompok 		<p>Matematika Jilid 2 untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Wajib, Drs. B.K. Noormandiri, M.Pd, Jakarta: Erlangga, 2017</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.9 Menggunakan turunan pertama fungsi untuk menentukan titik maksimum, titik minimum, dan selang kemonotonan fungsi, serta kemiringan garis singgung kurva, persamaan garis singgung, dan garis normal kurva berkaitan dengan masalah kontekstual.	9. Masalah yang melibatkan turunan fungsi	<p>menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang dalil-dalil turunan fungsi aljabar (dalil 1 – 5). • Presentasi tentang dalil-dalil turunan fungsi aljabar (dalil 1 – 5). • Penugasan mengerjakan soal tentang dalil-dalil turunan fungsi aljabar (dalil 1 – 5). <p>Pertemuan IV (6 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang dalil-dalil turunan fungsi aljabar 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>(dalil 6 dan 7).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi tentang dalil-dalil turunan fungsi aljabar (dalil 6 dan 7). • Penugasan mengerjakan soal tentang dalil-dalil turunan fungsi aljabar (dalil 6 dan 7). <p>Pertemuan V (6 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang dalil-dalil turunan fungsi aljabar (dalil 8). • Presentasi tentang dalil-dalil turunan fungsi aljabar (dalil 8). • Penugasan 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>mengerjakan soal tentang dalil-dalil turunan fungsi aljabar (dalil 8).</p> <p>Pertemuan VI (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang persamaan garis singgung dan garis normal kurva. • Presentasi tentang persamaan garis singgung dan garis normal kurva. • Penugasan mengerjakan soal tentang persamaan garis singgung dan garis normal kurva. 			

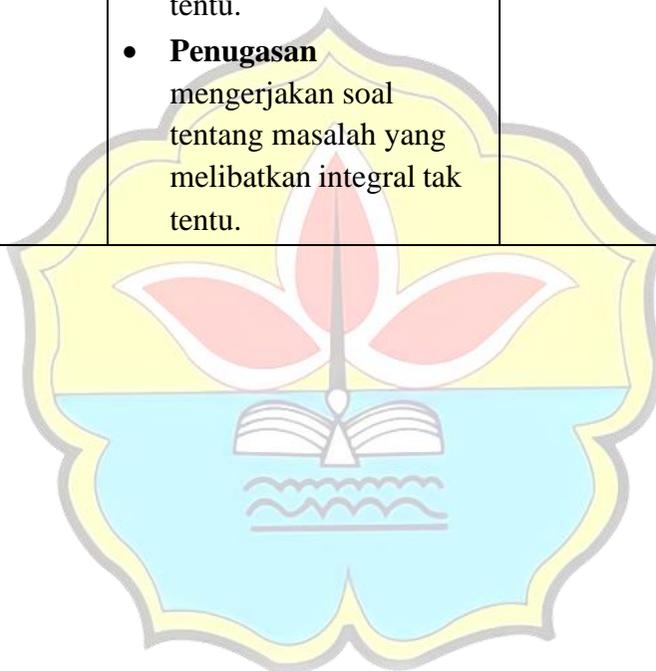
Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>Pertemuan VII (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang fungsi naik dan fungsi turun. • Presentasi tentang fungsi naik dan fungsi turun. • Penugasan mengerjakan soal tentang fungsi naik dan fungsi turun. <p>Pertemuan VIII (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang nilai stasioner. 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi tentang nilai stasioner. • Penugasan mengerjakan soal tentang nilai stasioner. <p>Pertemuan IX (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang menggambar kurva. • Presentasi tentang menggambar kurva. • Penugasan mengerjakan soal tentang menggambar kurva. <p>Pertemuan X (2 × 45</p>			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang masalah yang melibatkan turunan fungsi. • Presentasi tentang masalah yang melibatkan turunan fungsi. • Penugasan mengerjakan soal tentang masalah yang melibatkan turunan fungsi. 			
<p>3.10 Mendeskripsikan integral tak tentu (antiturunan) fungsi aljabar dan menganalisis sifat-sifatnya berdasarkan sifat-sifat turunan fungsi.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integral fungsi 2. Integral substitusi 3. Masalah yang melibatkan integral tak tentu 	<p>Pertemuan I (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan tentang integral fungsi. • Presentasi tentang integral fungsi. • Penugasan 	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observasi <p>Pengetahuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penugasan Individu • Tes tertulis <p>Ketrampilan:</p>	<p>6 × 45 menit</p>	<p>Buku Teks Matematika: Matematika Jilid 2 untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Wajib, Drs. B.K. Noormandiri,</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan integral tak tentu (antiturunan) fungsi aljabar.		<p>mengerjakan soal tentang integral fungsi.</p> <p>Pertemuan II (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan integral substitusi. • Presentasi tentang integral substitusi. • Penugasan mengerjakan soal tentang integral substitusi. <p>Pertemuan III (2 × 45 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi menjelaskan masalah yang melibatkan integral tak tentu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Kelompok 		M.Pd, Jakarta: Erlangga, 2017

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi tentang masalah yang melibatkan integral tak tentu. • Penugasan mengerjakan soal tentang masalah yang melibatkan integral tak tentu. 			



Lampiran 2

BLUE PRINT LEMBAR PENILAIAN

LKPD FLIPBOOK PADA MATERI MATRIKS KELAS XI SMA NEGERI 1 KOTA JAMBI

Tahapan Penilaian	Penilaian yang Diinginkan	No. Instrumen	Responden			
			Ahli Materi	Ahli Desain	Ahli Media	Peserta Didik
Validasi Ahli Materi	1. Kecermatan isi	1, 2, 3, 4				
	2. Ketepatan cakupan isi	5, 6				
	3. Ketercernaan	7				
	4. Penggunaan bahasa	8, 9				
	5. LKPD berbasis kooperatif tipe STAD	10, 11, 12				
	6. Kelengkapan komponen	13, 14				
Validasi Ahli Desain	1. Desain tampilan	1, 2				
	2. Kelengkapan komponen	3, 4, 5, 6, 7				
Validasi Ahli Media	1. Desain tampilan	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7				
	2. Mutu gambar	8, 9, 10				
	3. Penggunaan font	11, 12				
	4. Layout dan tata letak	13, 14, 15				

Tahapan Penilaian	Penilaian yang Diinginkan	No. Instrumen	Responden			
			Ahli Materi	Ahli Desain	Ahli Media	Peserta Didik
Validasi Uji Coba Perorangan	1. Kemenarikan	1, 2, 3				
	2. Penyajian materi	4, 5, 6, 7				
	3. Penggunaan bahasa	8, 9				
	4. Tampilan tulisan	10, 11				
Validasi Uji Coba Kelompok Kecil	1. Kemenarikan	1, 2, 3				
	2. Tampilan tulisan	4, 5				
	3. Kejelasan isi LKPD	6, 7, 8				
	4. Kelengkapan komponen	9, 10, 11				
Validasi Uji Coba Lapangan	1. Penyajian isi LKPD	1, 2				
	2. Manfaat dan fungsi LKPD	3, 4, 5, 6, 7				
	3. Kelengkapan komponen	8, 9, 10				
	4. LKPD berbasis kooperatif tipe STAD	11, 12				

Lampiran 3

ANGKET VALIDASI MATERI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi

MATA PELAJARAN : Matematika

POKOK BAHASAN : Matriks

KELAS/SEMESTER : XI/I

JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA
PESERTA DIDIK (LKPD) *FLIPBOOK* PADA
MATERI MARIKS KELAS XI SMA NEGERI 1
KOTA JAMBI

Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan membubuhkan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila “kurang sekali”
 - 2 : apabila “kurang”
 - 3 : apabila “cukup”
 - 4 : apabila “baik”
 - 5 : apabila “sangat baik”

- b. Jika validator menganggap perlu direvisi, mohon menuliskan butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	KECERMATAN ISI					
1	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti. Saran perbaikan :					
2	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar. Saran perbaikan :					
3	Kesesuaian materi pembelajaran dengan indicator pembelajaran. Saran perbaikan :					
4	Materi yang disajikan di dalam LKPD valid. Saran perbaikan :					

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	KETEPATAN CAKUPAN ISI					
5	Kemudahan peserta didik dalam memahami materi. Saran perbaikan :					
6	Manfaat materi untuk menambah wawasan pengetahuan peserta didik. Saran perbaikan :					
	KETERCERNAAN					
7	Penyajian materi yang disusun secara sistematis. Saran perbaikan :					
	PENGGUNAAN BAHASA					
8	Penggunaan bahasa yang komunikatif.					

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	Saran perbaikan :					
9	Kesesuaian bahasa dengan penggunaan EYD. Saran perbaikan :					
KELENGKAPAN KOMPONEN						
10	Soal-soal latihan yang ada pada LKPD sesuai dengan materi. Saran perbaikan :					
11	Kesesuaian daftar pustaka yang dapat dijadikan acuan mencari sumber bacaan yang relevan dengan materi. Saran perbaikan :					

Mohon untuk menuliskan revisi dan saran dibawah ini atau langsung menuliskan pada naskah.

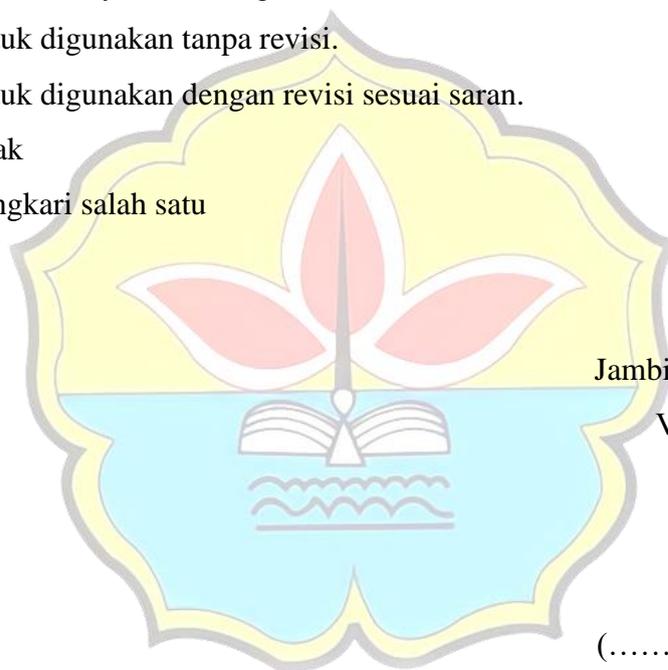
Catatan:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Pedoman uji coba dinyatakan dengan :

- a. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
- b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.
- c. Tidak layak

Petunjuk : Lingkari salah satu



Jambi, Juni 2022

Validator

(.....)

Lampiran 4

ANGKET VALIDASI DESAIN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi

MATA PELAJARAN : Matematika

POKOK BAHASAN : Matriks

KELAS/SEMESTER : XI/I

JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA
PESERTA DIDIK (LKPD) *FLIPBOOK* PADA
MATERI MATRIKS KELAS XI SMA NEGERI 1
KOTA JAMBI

Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan membubuhkan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila “kurang sekali”
 - 2 : apabila “kurang”
 - 3 : apabila “cukup”
 - 4 : apabila “baik”
 - 5 : apabila “sangat baik”

- b. Jika validator menganggap perlu direvisi, mohon menuliskan butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
DESAIN TAMPILAN						
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD Saran perbaikan :					
2	Kemenarikan desain LKPD Saran perbaikan :					
KELENGKAPAN KOMPONEN						
3	Kejelasan petunjuk penggunaan LKPD Saran perbaikan :					
4	Kejelasan daftar isi pada LKPD Saran perbaikan :					

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
5	Kejelasan kompetensi yang akan dicapai pada LKPD Saran perbaikan :					
6	Menyajikan kata pengantar pada LKPD Saran perbaikan :					
7	Menyajikan daftar pustaka pada LKPD Saran perbaikan :					

Mohon untuk menuliskan revisi dan saran dibawah ini atau langsung menuliskan pada naskah.

Catatan :

.....

.....

.....

.....

.....
.....

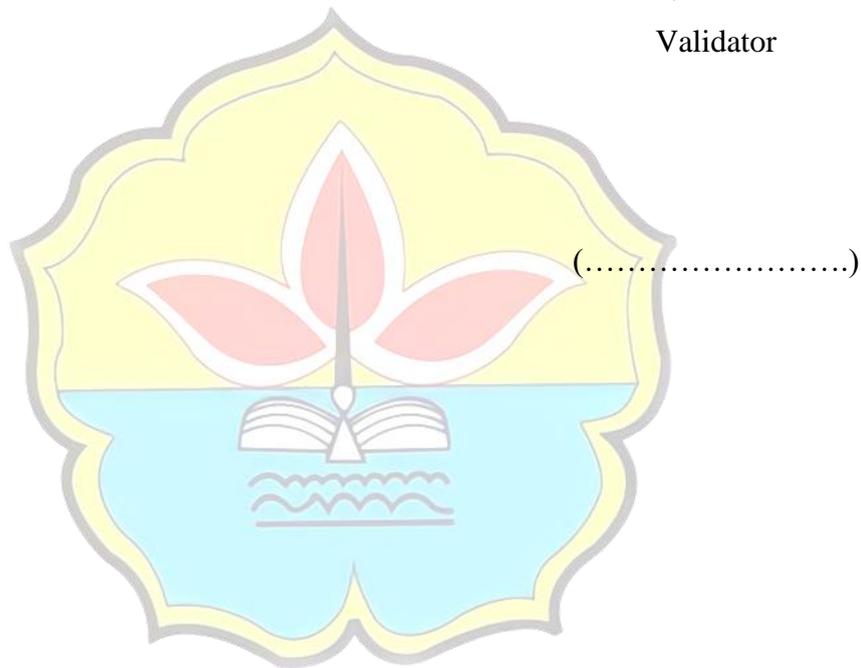
Pedoman uji coba dinyatakan dengan :

- a. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
- b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.
- c. Tidak layak

Petunjuk : Lingkari salah satu

Jambi, Juni 2022

Validator



Lampiran 5

ANGKET VALIDASI MEDIA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi

MATA PELAJARAN : Matematika

POKOK BAHASAN : Matriks

KELAS/SEMESTER : XI/I

JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA
PESERTA DIDIK (LKPD) *FLIPBOOK* PADA
MATERI MATRIKS KELAS XI SMA NEGERI 1
KOTA JAMBI

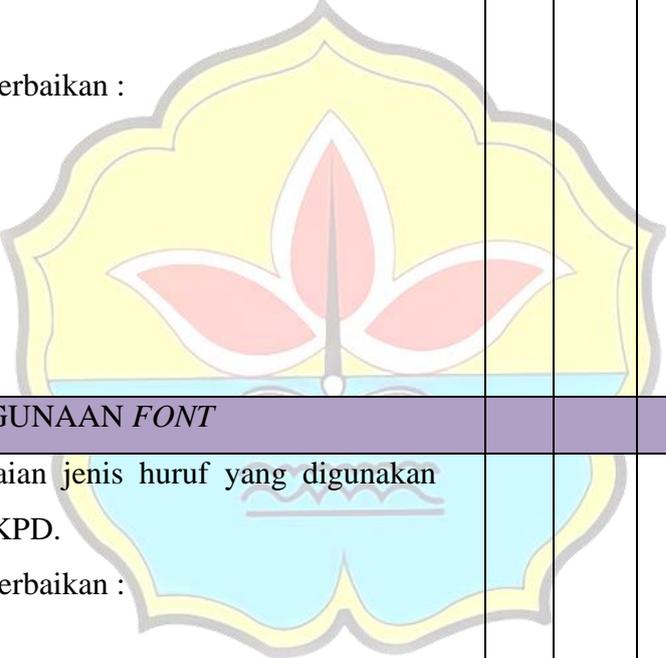
Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan membubuhkan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila “kurang sekali”
 - 2 : apabila “kurang”
 - 3 : apabila “cukup”
 - 4 : apabila “baik”
 - 5 : apabila “sangat baik”

- b. Jika validator menganggap perlu direvisi, mohon menuliskan butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	DESAIN TAMPILAN					
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD Saran perbaikan :					
2	Kemenarikan kombinasi warna pada <i>cover</i> LKPD. Saran perbaikan :					
3	Kesesuaian ukuran huruf pada judul LKPD. Saran perbaikan :					
4	Kesesuaian gambar yang digunakan pada <i>cover</i> LKPD. Saran perbaikan :					

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
5	Kemenarikan desain LKPD. Saran perbaikan :					
6	Kesesuaian penggunaan warna pada desain LKPD. Saran perbaikan :					
7	Konsisten format desain LKPD. Saran perbaikan :					
MUTU GAMBAR						
8	Kesesuaian pemilihan gambar dengan materi pada LKPD. Saran perbaikan :					

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
9	Kesesuaian ukuran gambar yang ada pada LKPD. Saran perbaikan :					
10	Ketepatan letak gambar yang ada pada LKPD. Saran perbaikan :					
						
<p style="text-align: center;">PENGGUNAAN FONT</p>						
11	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada LKPD. Saran perbaikan :					
12	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada LKPD. Saran perbaikan :					

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	LAYOUT DAN TATA LETAK					
13	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan pada LKPD. Saran perbaikan :					
14	Kesesuaian margin pada LKPD. Saran perbaikan :					
15	LKPD ini berupa link sehingga peserta didik dapat dengan mudah untuk membawanya kemana saja dan belajar dimana saja. Saran perbaikan :					

Mohon untuk menuliskan revisi dan saran dibawah ini atau langsung menuliskan pada naskah.

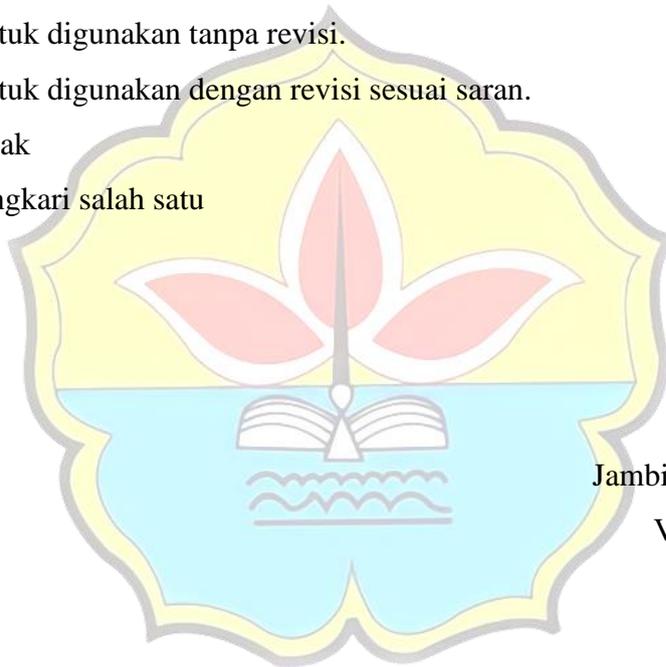
Catatan :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Pedoman uji coba dinyatakan dengan :

- a. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
- b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.
- c. Tidak layak

Petunjuk : Lingkari salah satu



Jambi, Juni 2022

Validator

(.....)

Lampiran 6

ANGKET UJI COBA PERORANGAN (*One to One Learner*)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi

MATA PELAJARAN : Matematika Wajib

POKOK BAHASAN : Matriks

KELAS/SEMESTER : XI/I

JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA
PESERTA DIDIK (LKPD) *FLIPBOOK* PADA
MATERI MARIKS KELAS XI SMA NEGERI 1
KOTA JAMBI

Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila “kurang sekali”
 - 2 : apabila “kurang”
 - 3 : apabila “cukup”
 - 4 : apabila “baik”
 - 5 : apabila “sangat baik”

- b. Setelah selesai memberikan penilaian silahkan memberikan saran perbaikan untuk perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
KEMENARIKAN						
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD. Saran perbaikan :					
2	Kemenarikan kombinasi warna pada LKPD. Saran perbaikan :					
3	Penyajian materi matriks dalam LKPD menarik minat peserta didik untuk belajar. Saran perbaikan :					
PENYAJIAN MATERI						
4	Latihan yang diberikan sesuai dengan materi. Saran perbaikan :					

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
5	Latihan di dalam LKPD mudah dipahami. Saran perbaikan :					
6	Tugas kelompok yang diberikan dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi bersama teman kelompok. Saran perbaikan :					
7	Tugas individu yang diberikan dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan penguasaan materi. Saran perbaikan :					
PENGUNAAN BAHASA						
8	Bahasa yang digunakan sesuai dengan					

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	EYD. Saran perbaikan :					
9	Bahasa yang digunakan dalam LKPD tidak membingungkan dan mudah dimengerti. Saran perbaikan :					
TAMPILAN TULISAN						
10	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada LKPD. Saran perbaikan :					
11	Kesesuaian ukuran huruf pada LKPD. Saran perbaikan :					

Jambi, Agustus 2022

Responden

(.....)



Lampiran 7

ANGKET UJI COBA KELOMPOK KECIL (*Small Group Trial*)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi

MATA PELAJARAN : Matematika Wajib

POKOK BAHASAN : Matriks

KELAS/SEMESTER : XI/I

JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA
PESERTA DIDIK (LKPD) *FLIPBOOK* PADA
MATERI MATRIKS KELAS XI SMA NEGERI 1
KOTA JAMBI

Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila “kurang sekali”
 - 2 : apabila “kurang”
 - 3 : apabila “cukup”
 - 4 : apabila “baik”
 - 5 : apabila “sangat baik”

- b. Setelah selesai memberikan penilaian silahkan memberikan saran perbaikan untuk perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	KEMENARIKAN					
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD membuat peserta didik tertarik menggunakan LKPD. Saran perbaikan :					
2	Kemenarikan kombinasi warna pada LKPD. Saran perbaikan :					
3	Kemenarikan desain LKPD dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Saran perbaikan :					
	TAMPILAN TULISAN					
4	Kejelasan jenis huruf yang digunakan pada LKPD tidak membingungkan. Saran perbaikan :					

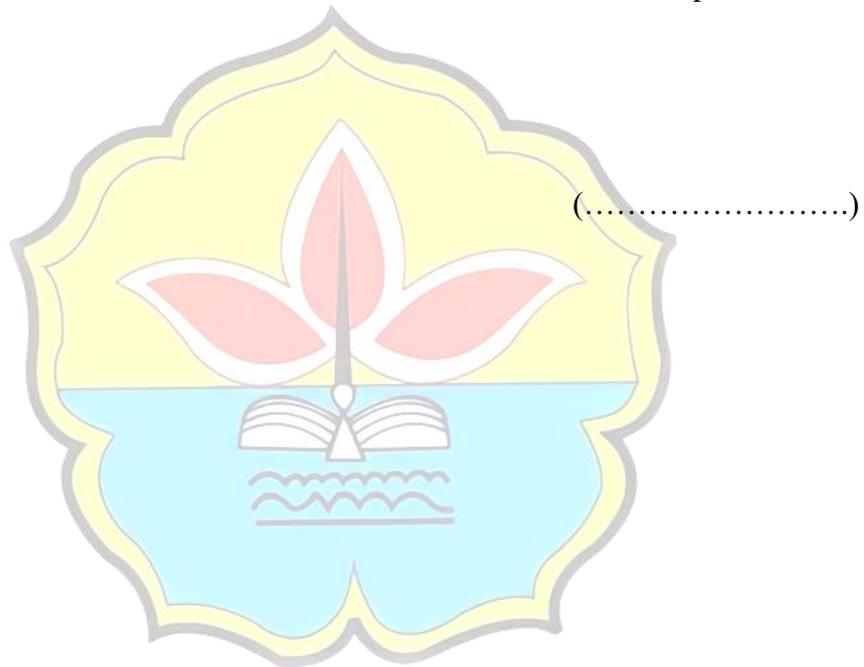
No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
5	<p>Ketepatan ukuran huruf yang digunakan dapat memudahkan peserta didik dalam membaca.</p> <p>Saran perbaikan :</p>					
KEJELASAN ISI LKPD						
6	<p>Penyajian materi pada LKPD dimulai dari yang mudah ke yang sulit.</p> <p>Saran perbaikan :</p>					
7	<p>Tugas yang ada dalam LKPD membantu peserta didik memahami materi.</p> <p>Saran perbaikan :</p>					

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
8	Tugas yang diberikan jelas dan mudah dipahami. Saran perbaikan :					
KELENGKAPAN KOMPONEN						
9	Petunjuk penggunaan LKPD memudahkan peserta didik dalam menggunakan LKPD. Saran perbaikan :					
10	Daftar isi yang ada pada LKPD memudahkan peserta didik mencari bagian-bagian pada LKPD. Saran perbaikan :					
11	Daftar pustaka yang ada pada LKPD dapat membantu peserta didik dalam mencari sumber bacaan yang relevan. Saran perbaikan :					

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5

Jambi, Agustus 2022

Responden



Lampiran 8

ANGKET UJI COBA LAPANGAN (*Field Trial*)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi

MATA PELAJARAN : Matematika Wajib

POKOK BAHASAN : Matriks

KELAS/SEMESTER : XI/I

JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA
PESERTA DIDIK (LKPD) *FLIPBOOK* PADA
MATERI MATRIKS KELAS XI SMA NEGERI 1
KOTA JAMBI

Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila “kurang sekali”
 - 2 : apabila “kurang”
 - 3 : apabila “cukup”
 - 4 : apabila “baik”
 - 5 : apabila “sangat baik”

- b. Setelah selesai memberikan penilaian silahkan memberikan saran perbaikan untuk perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
PENYAJIAN ISI LKPD						
1	Penyajian materi pada LKPD membuat peserta didik tertarik untuk mempelajari materi matriks. Saran perbaikan :					
2	Tugas yang ada di dalam LKPD sesuai dengan materi. Saran perbaikan :					
MANFAAT DAN FUNGSI LKPD						
3	LKPD ini dapat mendorong peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran. Saran Perbaikan :					
4	Peserta didik dapat memecahkan masalah secara bersama dan dapat mendiskusikan secara berkelompok yang akan dituangkan					

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	jawabannya dalam satu kertas Saran perbaikan :					
5	Memberikan kesempatan pada peserta didik untuk belajar mandiri maupun berkelompok. Saran perbaikan :					
6	Memudahkan peserta didik untuk belajar dimana saja dan kapan saja. Saran perbaikan :					
7	Dengan adanya LKPD ini dapat memotivasi peserta didik untuk memperdalam pengetahuan. Saran Perbaikan :					

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	KELENGKAPAN KOMPONEN					
8	<p>Petunjuk penggunaan LKPD memudahkan peserta didik menggunakan LKPD.</p> <p>Saran perbaikan :</p>					
9	<p>Daftar isi memudahkan peserta didik mencari bagian-bagian LKPD.</p> <p>Saran Perbaikan :</p>					
10	<p>Daftar pustaka yang ada pada LKPD dapat membantu peserta didik dalam mencari sumber bacaan yang relevan.</p> <p>Saran perbaikan :</p>					

Jambi, Agustus 2022

Responden

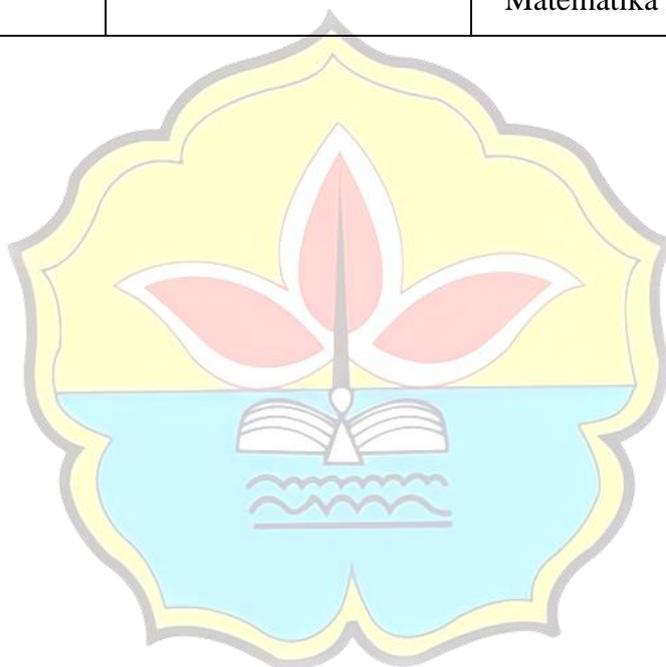
(.....)



Lampiran 9

DAFTAR NAMA VALIDATOR

Validator	Nama	Jabatan
Ahli Materi	Ayu Yarmayani, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika FKIP Unbari
Ahli Desain	Eni Defitriani, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika FKIP Unbari
Ahli Media	Aisyah, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika FKIP Unbari



Lampiran 10

ANGKET VALIDASI MATERI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi

MATA PELAJARAN : Matematika

POKOK BAHASAN : Matriks

KELAS/SEMESTER : XI/I

JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA
PESERTA DIDIK (LKPD) *FLIPBOOK* PADA
MATERI MATRIKS KELAS XI SMA NEGERI 1
KOTA JAMBI

Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan membubuhkan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila “kurang sekali”
 - 2 : apabila “kurang”
 - 3 : apabila “cukup”
 - 4 : apabila “baik”
 - 5 : apabila “sangat baik”

- b. Jika validator menganggap perlu direvisi, mohon menuliskan butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	KECERMATAN ISI					
1	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti. Saran perbaikan :				✓	
2	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar. Saran perbaikan :				✓	
3	Kesesuaian materi pembelajaran dengan indicator pembelajaran. Saran perbaikan :				✓	
4	Materi yang disajikan di dalam LKPD valid. Saran perbaikan :			✓		

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	KETEPATAN CAKUPAN ISI					
5	Kemudahan peserta didik dalam memahami materi. Saran perbaikan :			✓		
6	Manfaat materi untuk menambah wawasan pengetahuan peserta didik. Saran perbaikan :				✓	
	KETERCERNAAN					
7	Penyajian materi yang disusun secara sistematis. Saran perbaikan :				✓	
	PENGUNAAN BAHASA					
8	Penggunaan bahasa yang komunikatif.				✓	

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	Saran perbaikan :					
9	Kesesuaian bahasa dengan penggunaan EYD. Saran perbaikan :				✓	
KELENGKAPAN KOMPONEN						
10	Soal-soal latihan yang ada pada LKPD sesuai dengan materi. Saran perbaikan :				✓	
11	Kesesuaian daftar pustaka yang dapat dijadikan acuan mencari sumber bacaan yang relevan dengan materi. Saran perbaikan :				✓	

Mohon untuk menuliskan revisi dan saran dibawah ini atau langsung menuliskan pada naskah.

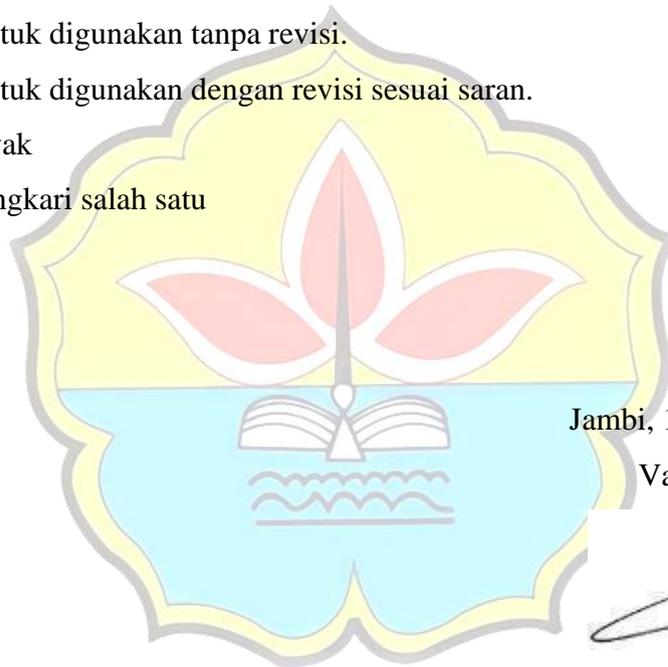
Catatan:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Pedoman uji coba dinyatakan dengan :

- a. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
- b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.
- c. Tidak layak

Petunjuk : Lingkari salah satu



Jambi, 14 Juni 2022

Validator

Ayu Yarmayani, M.Pd

Lampiran 11

ANGKET VALIDASI DESAIN

ANGKET VALIDASI DESAIN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi
 MATA PELAJARAN : Matematika
 POKOK BAHASAN : Matriks
 KELAS/SEMESTER : XI/I
 JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) *FLIPBOOK* BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT DIVISION* (STAD) PADA MATERI Matriks KELAS XI SMA NEGERI 1 KOTA JAMBI

Petunjuk:

- Berikan penilaian dengan membubuhkan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila "kurang sekali"
 - 2 : apabila "kurang"
 - 3 : apabila "cukup"
 - 4 : apabila "baik"
 - 5 : apabila "sangat baik"
- Jika validator menganggap perlu direvisi, mohon menuliskan butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
DESAIN TAMPILAN						
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD Saran perbaikan :		✓			
2	Kemenarikan desain LKPD Saran perbaikan :		✓			

KELENGKAPAN KOMPONEN						
3	Kejelasan petunjuk penggunaan LKPD Saran perbaikan :			✓		
4	Kejelasan daftar isi pada LKPD Saran perbaikan :			✓		
5	Kejelasan kompetensi yang akan dicapai pada LKPD Saran perbaikan :			✓		
6	Menyajikan kata pengantar pada LKPD Saran perbaikan :			✓		
7	Menyajikan daftar pustaka pada LKPD Saran perbaikan :		✓			

Mohon untuk menuliskan revisi dan saran dibawah ini atau langsung menuliskan pada naskah.
Catatan :

.....

.....

.....

.....

.....

Pedoman uji coba dinyatakan dengan :

- a. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
- b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.
- c. Tidak layak

Petunjuk : Lingkari salah satu

Jambi, Juni 2022
Validator


(.....)



**ANGKET VALIDASI DESAIN
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi
MATA PELAJARAN : Matematika
POKOK BAHASAN : Matriks
KELAS/SEMESTER : XI/I
JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) *FLIPBOOK* BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT DIVISION* (STAD) PADA MATERI MARIKS KELAS XI SMA NEGERI 1 KOTA JAMBI

Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan membubuhkan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila “kurang sekali”
 - 2 : apabila “kurang”
 - 3 : apabila “cukup”
 - 4 : apabila “baik”
 - 5 : apabila “sangat baik”
- b. Jika validator menganggap perlu direvisi, mohon menuliskan butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	DESAIN TAMPILAN					
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD Saran perbaikan :			✓		
2	Kemenarikan desain LKPD Saran perbaikan :				✓	

KELENGKAPAN KOMPONEN						
3	Kejelasan petunjuk penggunaan LKPD Saran perbaikan :					✓
4	Kejelasan daftar isi pada LKPD Saran perbaikan :					✓
5	Kejelasan kompetensi yang akan dicapai pada LKPD Saran perbaikan :					✓
6	Menyajikan kata pengantar pada LKPD Saran perbaikan :				✓	
7	Menyajikan daftar pustaka pada LKPD Saran perbaikan :	✓				

Mohon untuk menuliskan revisi dan saran dibawah ini atau langsung menuliskan pada naskah.

Catatan :

.....

.....

.....

.....

.....

- Pedoman uji coba dinyatakan dengan :
- a. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
 - b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.
 - c. Tidak layak
- Petunjuk : Lingkari salah satu

Jambi, 15 Juni 2022
Validator


(.....)



ANGKET VALIDASI DESAIN
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi
 MATA PELAJARAN : Matematika
 POKOK BAHASAN : Matriks
 KELAS/SEMESTER : XI/I
 JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) *FLIPBOOK* BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT DIVISION* (STAD) PADA MATERI MARIKS KELAS XI SMA NEGERI 1 KOTA JAMBI

Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan membubuhkan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila "kurang sekali"
 - 2 : apabila "kurang"
 - 3 : apabila "cukup"
 - 4 : apabila "baik"
 - 5 : apabila "sangat baik"
- b. Jika validator menganggap perlu direvisi, mohon menuliskan butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	DESAIN TAMPILAN					
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD Saran perbaikan : <i>Covernya bisa diganti menjadi lebih dinamis</i>				✓	
2	Kemenarikan desain LKPD Saran perbaikan : <i>Desainnya terlalu monoton</i>				✓	

KELENGKAPAN KOMPONEN						
3	Kejelasan petunjuk penggunaan LKPD Saran perbaikan :					✓
4	Kejelasan daftar isi pada LKPD Saran perbaikan :					✓
5	Kejelasan kompetensi yang akan dicapai pada LKPD Saran perbaikan :					✓
6	Menyajikan kata pengantar pada LKPD Saran perbaikan :				✓	
7	Menyajikan daftar pustaka pada LKPD Saran perbaikan :			✓		

Mohon untuk menuliskan revisi dan saran dibawah ini atau langsung menuliskan pada naskah.

Catatan :

.....

.....

.....

.....

Pedoman uji coba dinyatakan dengan :

- a. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
- b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.
- c. Tidak layak

Petunjuk : Lingkari salah satu

Jambi, 30 Juni 2022
Validator

()



**ANGKET VALIDASI DESAIN
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi
MATA PELAJARAN : Matematika
POKOK BAHASAN : Matriks
KELAS/SEMESTER : XI/I
JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) *FLIPBOOK* BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT DIVISION* (STAD) PADA MATERI Matriks kelas XI SMA NEGERI 1 Kota Jambi

Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan membubuhkan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila “kurang sekali”
 - 2 : apabila “kurang”
 - 3 : apabila “cukup”
 - 4 : apabila “baik”
 - 5 : apabila “sangat baik”
- b. Jika validator menganggap perlu direvisi, mohon menuliskan butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	DESAIN TAMPILAN					
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD Saran perbaikan :				✓	
2	Kemenarikan desain LKPD Saran perbaikan :					✓

KELENGKAPAN KOMPONEN						
3	Kejelasan petunjuk penggunaan LKPD Saran perbaikan :					✓
4	Kejelasan daftar isi pada LKPD Saran perbaikan :					✓
5	Kejelasan kompetensi yang akan dicapai pada LKPD Saran perbaikan :					✓
6	Menyajikan kata pengantar pada LKPD Saran perbaikan :					✓
7	Menyajikan daftar pustaka pada LKPD Saran perbaikan :					✓

Mohon untuk menuliskan revisi dan saran dibawah ini atau langsung menuliskan pada naskah.

Catatan :

.....

.....

.....

.....

.....

Pedoman uji coba dinyatakan dengan :

- a. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
- b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.
- c. Tidak layak

Petunjuk : Lingkari salah satu

Jambi, Juni 2022
Validator


(.....)



Lampiran 12

ANGKET VALIDASI MEDIA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi

MATA PELAJARAN : Matematika

POKOK BAHASAN : Matriks

KELAS/SEMESTER : XI/I

JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA
PESERTA DIDIK (LKPD) *FLIPBOOK* PADA
MATERI MATRIKS KELAS XI SMA NEGERI 1
KOTA JAMBI

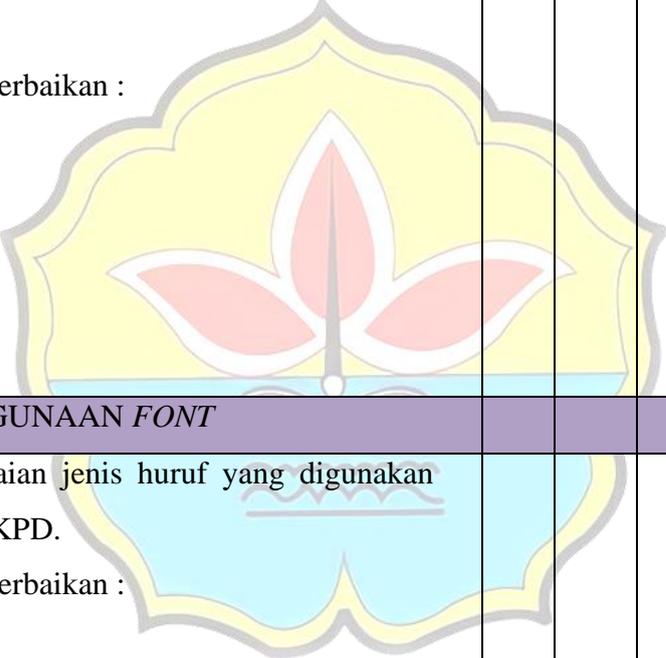
Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan membubuhkan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila “kurang sekali”
 - 2 : apabila “kurang”
 - 3 : apabila “cukup”
 - 4 : apabila “baik”
 - 5 : apabila “sangat baik”

- b. Jika validator menganggap perlu direvisi, mohon menuliskan butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
DESAIN TAMPILAN						
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD Saran perbaikan :				✓	
2	Kemenarikan kombinasi warna pada <i>cover</i> LKPD. Saran perbaikan :					✓
3	Kesesuaian ukuran huruf pada judul LKPD. Saran perbaikan :				✓	
4	Kesesuaian gambar yang digunakan pada <i>cover</i> LKPD. Saran perbaikan :				✓	

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
5	Kemenarikan desain LKPD. Saran perbaikan :				✓	
6	Kesesuaian penggunaan warna pada desain LKPD. Saran perbaikan :					✓
7	Konsisten format desain LKPD. Saran perbaikan :					✓
MUTU GAMBAR						
8	Kesesuaian pemilihan gambar dengan materi pada LKPD. Saran perbaikan :				✓	

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
9	Kesesuaian ukuran gambar yang ada pada LKPD. Saran perbaikan :				✓	
10	Ketepatan letak gambar yang ada pada LKPD. Saran perbaikan :				✓	
						
PENGGUNAAN FONT						
11	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada LKPD. Saran perbaikan :					✓
12	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada LKPD. Saran perbaikan :					✓

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	LAYOUT DAN TATA LETAK					
13	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan pada LKPD. Saran perbaikan :				✓	
14	Kesesuaian margin pada LKPD. Saran perbaikan :				✓	
15	LKPD ini berupa link sehingga peserta didik dapat dengan mudah untuk membawanya kemana saja dan belajar dimana saja. Saran perbaikan :					✓

Mohon untuk menuliskan revisi dan saran dibawah ini atau langsung menuliskan pada naskah.

Catatan :

Perbaiki sesuai saran dalam proses validasi.

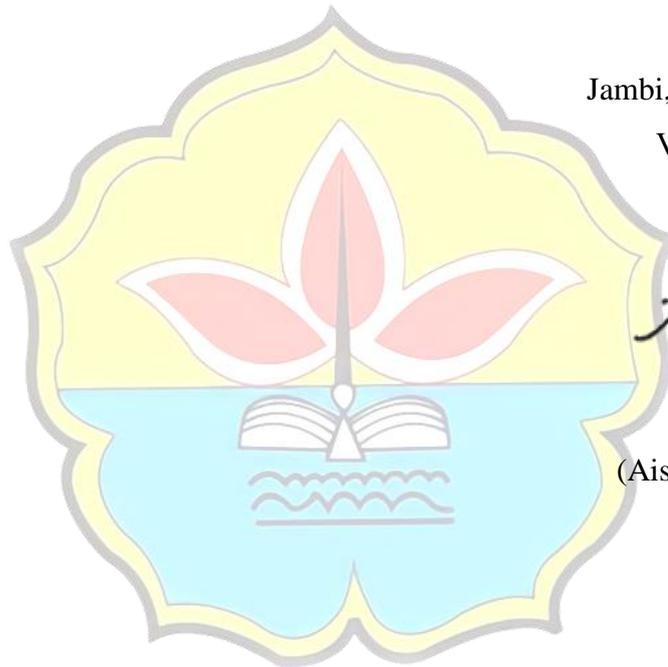
Pedoman uji coba dinyatakan dengan :

- a. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
- b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.**
- c. Tidak layak

Petunjuk : Lingkari salah satu

Jambi, 14 Juni 2022

Validator



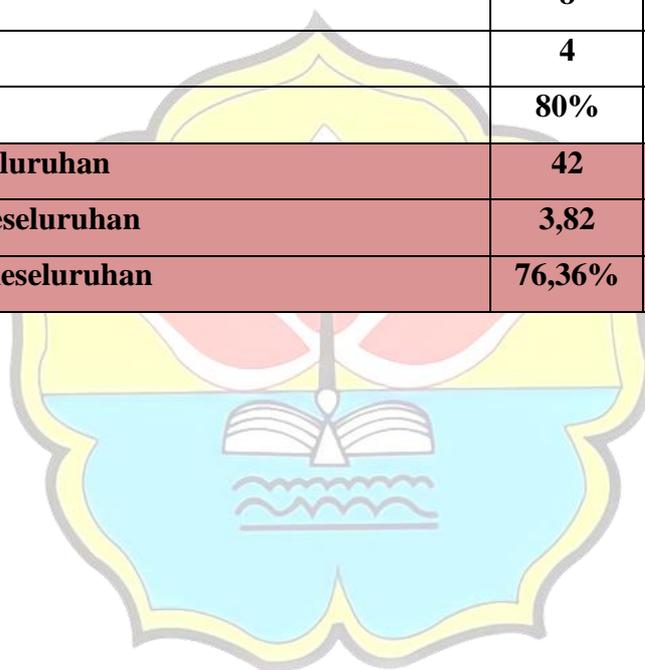
(Aisyah, M.Pd)

Lampiran 13

REKAPITULASI HASIL VALIDASI OLEH AHLI MATERI

No.	Pertanyaan	Nilai	Kriteria
KECERMATAN ISI			
1	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti.	4	
2	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar.	4	
3	Kesesuaian materi pembelajaran dengan indikator pembelajaran.	4	
4	Materi yang disajikan di dalam LKPD valid.	3	
Jumlah		15	
Rata-rata		3,75	Baik
Persentase		75%	Valid
KETEPATAN CAKUPAN ISI			
5	Kemudahan peserta didik dalam memahami materi.	3	
6	Manfaat materi untuk menambah wawasan pengetahuan peserta didik.	4	
Jumlah		7	
Rata-rata		3,5	Baik
Persentase		70%	Valid
KETERCERNAAN			
7	Penyajian materi yang disusun secara sistematis.	4	
Jumlah		4	
Rata-rata		4	Baik
Persentase		80%	Valid
PENGGUNAAN BAHASA			
8	Penggunaan bahasa yang komunikatif.	4	
9	Kesesuaian bahasa dengan penggunaan EYD.	4	

No.	Pertanyaan	Nilai	Kriteria
Jumlah		8	
Rata-rata		4	Baik
Persentase		80%	Valid
KELENGKAPAN KOMPONEN			
13	Soal-soal latihan yang ada pada LKPD sesuai dengan materi.	4	
14	Kesesuaian daftar pustaka yang dapat dijadikan acuan mencari sumber bacaan yang relevan dengan materi.	4	
Jumlah		8	
Rata-rata		4	Baik
Persentase		80%	Valid
Jumlah Keseluruhan		42	
Rata-rata Keseluruhan		3,82	Baik
Persentase Keseluruhan		76,36%	Valid



Lampiran 14

REKAPITULASI HASIL VALIDASI OLEH AHLI DESAIN

No.	Pertanyaan	Nilai	Kriteria
DESAIN TAMPILAN			
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD	4	
2	Kemenarikan desain LKPD	5	
Jumlah		9	
Rata-rata		4,5	Sangat Baik
Persentase		90%	Sangat Valid
KELENGKAPAN KOMPONEN			
3	Kejelasan petunjuk penggunaan LKPD	5	
4	Kejelasan daftar isi pada LKPD	5	
5	Kejelasan kompetensi yang akan dicapai pada LKPD	5	
6	Menyajikan kata pengantar pada LKPD	4	
7	Menyajikan daftar pustaka pada LKPD	4	
Jumlah		23	
Rata-rata		4,6	Sangat Baik
Persentase		92%	Sangat Valid
Jumlah Keseluruhan		32	
Rata-rata Keseluruhan		4,57	Sangat Baik
Persentase Keseluruhan		91,43%	Sangat Valid

Lampiran 15

REKAPITULASI HASIL VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

No.	Pertanyaan	Nilai	Kriteria
DESAIN TAMPILAN			
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD	4	
2	Kemenarikan kombinasi warna pada <i>cover</i> LKPD	5	
3	Kesesuaian ukuran huruf pada judul LKPD.	4	
4	Kesesuaian gambar yang digunakan pada <i>cover</i> LKPD	4	
5	Kemenarikan desain LKPD	4	
6	Kesesuaian penggunaan warna pada desain LKPD	5	
7	Konsisten format desain LKPD	5	
Jumlah		31	
Rata-rata		4,43	Sangat Baik
Persentase		88,57%	Sangat Valid
MUTU GAMBAR			
8	Kesesuaian pemilihan gambar dengan materi pada LKPD	4	
9	Kesesuaian ukuran gambar yang ada pada LKPD	4	
10	Ketepatan letak gambar yang ada pada LKPD	4	
Jumlah		12	
Rata-rata		4	Baik
Persentase		80%	Valid
PENGGUNAAN FONT			
11	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada LKPD	5	

No.	Pertanyaan	Nilai	Kriteria
12	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada LKPD	5	
Jumlah		10	
Rata-rata		5	Sangat Baik
Persentase		100%	Sangat Valid
<i>LAYOUT DAN TATA LETAK</i>			
13	Kesesuaian ukuran kertas yang digunakan pada LKPD	4	
14	Kesesuaian margin pada LKPD	4	
15	LKPD ini berupa link sehingga peserta didik dapat dengan mudah untuk membawanya kemana saja dan belajar dimana saja.	5	
Jumlah		13	
Rata-rata		4,33	Sangat Baik
Persentase		86,67%	Sangat Valid
Jumlah Keseluruhan		66	
Rata-rata Keseluruhan		4,4	Sangat Baik
Persentase Keseluruhan		88%	Sangat Valid

Lampiran 16**Nama Responden**

No.	Nama
1	ABIYU SYAUQI SYAH PUTRA
2	AJENG 'AISYAH TSABITAH
3	AQILLAH NAZHIFAH ANATRA
4	AYU FITRI RASYIDAH
5	CHAIRUNNISA ICHSANNURRASYID
6	CHANDRA YESAYA
7	DHIMAS LUTHFI ARNANDA
8	DIMAS AJI PRASETYO
9	DINDA PUTRI KIRANA
10	DWIKA HANDIL FAHDLY R. D.
11	HANNA MARCHYANTI ANDRIANTO
12	IHSAN WIRAJAYA
13	KEYSHA OLYVIA SYAHRIZAL
14	KYLA THAHIRA
15	MOZA GINA ALIYA
16	MUTIARA DAFA
17	NAJWA REVA SALSA ZABILA
18	NAUFAL RIDHO WICAKSONO
19	QONITA GHINA ANBARPUTRI
20	RACHEL NAMIRA RAMADHANY
21	RADHIT JEREMIA ANATAMA SIBAGARIANG
22	RAEHAN SYAHPUTRA
23	RAFI PUTRA ZALNA
24	RAMONA DAMAYANTY
25	RICO RIZALTIN PRATAMA
26	SAMUEL SITOMPUL
27	SONIA QUEENSYA FAWWAZALFA
28	SULTAN FAYYAZ SAPPUTRA

No.	Nama
29	UTAMI FAYYAZA
30	WAHYU FAREZKY
31	YOBBY NOVIALDI
32	ZAHRA NABILA PUTRI
33	ZAIDANE MUHAMMAD BILAL
34	JOEWEI TAFANA PUGA



Lampiran 17

ANGKET UJI COBA PERORANGAN (*One to One Learner*)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi
 MATA PELAJARAN : Matematika Wajib
 POKOK BAHASAN : Matriks
 KELAS/SEMESTER : XI/I
 JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) *FLIPBOOK* PADA MATERI Matriks KELAS XI SMA NEGERI 1 KOTA JAMBI

Petunjuk:

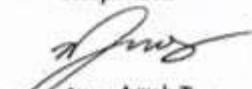
- Berikan penilaian dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila "kurang sekali"
 - 2 : apabila "kurang"
 - 3 : apabila "cukup"
 - 4 : apabila "baik"
 - 5 : apabila "sangat baik"
- Setelah selesai memberikan penilaian silahkan memberikan saran perbaikan untuk perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.

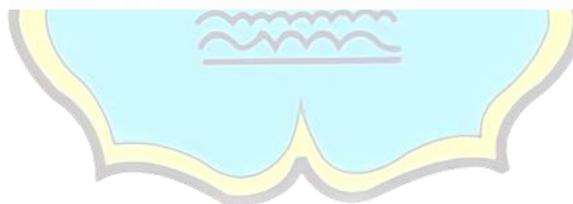
No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	KEMENARIKAN					
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD. Saran perbaikan :					✓
2	Kemenarikan kombinasi warna pada LKPD. Saran perbaikan :					✓

3	Penyajian materi matriks dalam LKPD menarik minat peserta didik untuk belajar. Saran perbaikan :					✓
PENYAJIAN MATERI						
4	Latihan yang diberikan sesuai dengan materi. Saran perbaikan :					✓
5	Latihan di dalam LKPD mudah dipahami. Saran perbaikan :					✓
6	Tugas kelompok yang diberikan dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi bersama teman kelompok. Saran perbaikan :				✓	
7	Tugas individu yang diberikan dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan penguasaan materi. Saran perbaikan :				✓	
PENGUNAAN BAHASA						
8	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD. Saran perbaikan :					✓

9	Bahasa yang digunakan dalam LKPD tidak membingungkan dan mudah dimengerti. Saran perbaikan :					✓
TAMPILAN TULISAN						
10	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada LKPD. Saran perbaikan :				✓	
11	Kesesuaian ukuran huruf pada LKPD. Saran perbaikan :				✓	

Jambi, 2 Agustus 2022
Responden


(Ajeng Ansyah T.)



ANGKET UJI COBA PERORANGAN (*One to One Learner*)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi
 MATA PELAJARAN : Matematika Wajib
 POKOK BAHASAN : Matriks
 KELAS/SEMESTER : XII/I
 JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
 (LKPD) *FLIPBOOK* PADA MATERI MARIKS KELAS XI
 SMA NEGERI 1 KOTA JAMBI

Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila "kurang sekali"
 - 2 : apabila "kurang"
 - 3 : apabila "cukup"
 - 4 : apabila "baik"
 - 5 : apabila "sangat baik"
- b. Setelah selesai memberikan penilaian silahkan memberikan saran perbaikan untuk perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.

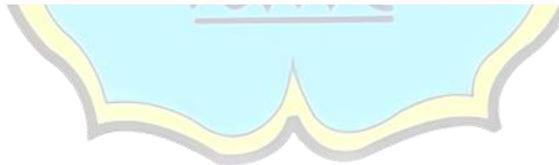
No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	KEMENARIKAN					
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD. Saran perbaikan :					✓
2	Kemenarikan kombinasi warna pada LKPD. Saran perbaikan :					✓

3	Penyajian materi matriks dalam LKPD menarik minat peserta didik untuk belajar. Saran perbaikan :					✓
PENYAJIAN MATERI						
4	Latihan yang diberikan sesuai dengan materi. Saran perbaikan :					✓
5	Latihan di dalam LKPD mudah dipahami. Saran perbaikan :				✓	
6	Tugas kelompok yang diberikan dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi bersama teman kelompok. Saran perbaikan :					✓
7	Tugas individu yang diberikan dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan penguasaan materi. Saran perbaikan :				✓	
PENGUNAAN BAHASA						
8	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD. Saran perbaikan :				✓	

9	Bahasa yang digunakan dalam LKPD tidak membingungkan dan mudah dimengerti. Saran perbaikan :			✓	
TAMPILAN TULISAN					
10	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada LKPD. Saran perbaikan :				✓
11	Kesesuaian ukuran huruf pada LKPD. Saran perbaikan :				✓

Jambi, Agustus 2022
Responden


(Dwi Hani.....)



ANGKET UJI COBA PERORANGAN (*One to One Learner*)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi
 MATA PELAJARAN : Matematika Wajib
 POKOK BAHASAN : Matriks
 KELAS/SEMESTER : XI/I
 JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
 (LKPD) *FLIPBOOK* PADA MATERI Matriks kelas XI SMA
 NEGERI 1 KOTA JAMBI

Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila "kurang sekali"
 - 2 : apabila "kurang"
 - 3 : apabila "cukup"
 - 4 : apabila "baik"
 - 5 : apabila "sangat baik"
- b. Setelah selesai memberikan penilaian silahkan memberikan saran perbaikan untuk perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	KEMENARIKAN					
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD. Saran perbaikan :					✓
2	Kemenarikan kombinasi warna pada LKPD. Saran perbaikan :					✓

3	Penyajian materi matriks dalam LKPD menarik minat peserta didik untuk belajar. Saran perbaikan :				✓	
PENYAJIAN MATERI						
4	Latihan yang diberikan sesuai dengan materi. Saran perbaikan :				✓	
5	Latihan di dalam LKPD mudah dipahami. Saran perbaikan :			✓		
6	Tugas kelompok yang diberikan dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi bersama teman kelompok. Saran perbaikan :				✓	
7	Tugas individu yang diberikan dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan penguasaan materi. Saran perbaikan :				✓	
PENGGUNAAN BAHASA						
8	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD. Saran perbaikan :				✓	

9	Bahasa yang digunakan dalam LKPD tidak membingungkan dan mudah dimengerti. Saran perbaikan :				✓	
TAMPILAN TULISAN						
10	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada LKPD. Saran perbaikan :				✓	
11	Kesesuaian ukuran huruf pada LKPD. Saran perbaikan :				✓	

Jambi, Agustus 2022
Responden

Sonia Quamsya
(.....)
Sonia Quamsya



Lampiran 18

ANGKET UJI COBA KELOMPOK KECIL (*Small Group Trial*)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi
 MATA PELAJARAN : Matematika Wajib
 POKOK BAHASAN : Matriks
 KELAS/SEMESTER : XI/I
 JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
 (LKPD) *FLIPBOOK* PADA MATERI MATRIKS KELAS XI SMA
 NEGERI 1 KOTA JAMBI

Petunjuk:

- Berikan penilaian dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - : apabila "kurang sekali"
 - : apabila "kurang"
 - : apabila "cukup"
 - : apabila "baik"
 - : apabila "sangat baik"
- Setelah selesai memberikan penilaian silakan memberikan saran perbaikan untuk perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
KEMENARIKAN						
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD membuat peserta didik tertarik menggunakan LKPD. Saran perbaikan :					✓
2	Kemenarikan kombinasi warna pada LKPD. Saran perbaikan :					✓

3	Kemenarikan desain LKPD dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Saran perbaikan :						✓
TAMPILAN TULISAN							
4	Kejelasan jenis huruf yang digunakan pada LKPD tidak membingungkan. Saran perbaikan :						✓
5	Ketepatan ukuran huruf yang digunakan dapat memudahkan peserta didik dalam membaca. Saran perbaikan :						✓
KEJELASAN ISI LKPD							
6	Penyajian materi pada LKPD dimulai dari yang mudah ke yang sulit. Saran perbaikan :						✓
7	Tugas yang ada dalam LKPD membantu peserta didik memahami materi. Saran perbaikan :						✓
8	Tugas yang diberikan jelas dan mudah dipahami. Saran perbaikan :						✓

	KELENGKAPAN KOMPONEN					
9	Petunjuk penggunaan LKPD memudahkan peserta didik dalam menggunakan LKPD. Saran perbaikan :					✓
10	Daftar isi yang ada pada LKPD memudahkan peserta didik mencari bagian-bagian pada LKPD. Saran perbaikan :				✓	
11	Daftar pustaka yang ada pada LKPD dapat membantu peserta didik dalam mencari sumber bacaan yang relevan. Saran perbaikan :				✓	

Jambi, Agustus 2022
Responden

Rida
(.....
Linda Rana)

ANGKET UJI COBA KELOMPOK KECIL (*Small Group Trial*)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi
 MATA PELAJARAN : Matematika Wajib
 POKOK BAHASAN : Matriks
 KELAS/SEMESTER : XI/I
 JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KFRJA PESERTA DIDIK
 (LKPD) *FLIPBOOK* PADA MATERI MATRIKS KELAS XI SMA
 NEGERI 1 KOTA JAMBI

Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila "kurang sekali"
 - 2 : apabila "kurang"
 - 3 : apabila "cukup"
 - 4 : apabila "baik"
 - 5 : apabila "sangat baik"
- b. Setelah selesai memberikan penilaian silahkan memberikan saran perbaikan untuk perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	KEMENARIKAN					
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD membuat peserta didik tertarik menggunakan LKPD. Saran perbaikan :					✓
2	Kemenarikan kombinasi warna pada LKPD. Saran perbaikan :					✓

3	Kemenarikan desain LKPD dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Saran perbaikan :				✓
TAMPILAN TULISAN					
4	Kejelasan jenis huruf yang digunakan pada LKPD tidak membingungkan. Saran perbaikan :			✓	
5	Ketepatan ukuran huruf yang digunakan dapat memudahkan peserta didik dalam membaca. Saran perbaikan :				✓
KEJELASAN ISI LKPD					
6	Penyajian materi pada LKPD dimulai dari yang mudah ke yang sulit. Saran perbaikan :				✓
7	Tugas yang ada dalam LKPD membantu peserta didik memahami materi. Saran perbaikan :			✓	
8	Tugas yang diberikan jelas dan mudah dipahami. Saran perbaikan :			✓	

	KELENGKAPAN KOMPONEN					
9	Petunjuk penggunaan LKPD memudahkan peserta didik dalam menggunakan LKPD. Saran perbaikan :				✓	
10	Daftar isi yang ada pada LKPD memudahkan peserta didik mencari bagian-bagian pada LKPD. Saran perbaikan :					✓
11	Daftar pustaka yang ada pada LKPD dapat membantu peserta didik dalam mencari sumber bacaan yang relevan. Saran perbaikan :					✓

Jambi, Agustus 2022
Responden



(Mada Liana Ariyo)



ANGKET UJI COBA KELOMPOK KECIL (*Small Group Trial*)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi
 MATA PELAJARAN : Matematika Wajib
 POKOK BAHASAN : Matriks
 KELAS/SEMESTER : XI/I
 JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
 (LKPD) *FLIPBOOK* PADA MATERI MARIKS KELAS XI SMA
 NEGERI 1 KOTA JAMBI

Petunjuk:

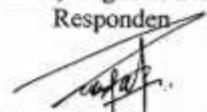
- a. Berikan penilaian dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila "kurang sekali"
 - 2 : apabila "kurang"
 - 3 : apabila "cukup"
 - 4 : apabila "baik"
 - 5 : apabila "sangat baik"
- b. Setelah selesai memberikan penilaian silahkan memberikan saran perbaikan untuk perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
KEMENARIKAN						
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD membuat peserta didik tertarik menggunakan LKPD. Saran perbaikan :					✓
2	Kemenarikan kombinasi warna pada LKPD. Saran perbaikan :					✓

3	Kemenarikan desain LKPD dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Saran perbaikan :						✓
TAMPILAN TULISAN							
4	Kejelasan jenis huruf yang digunakan pada LKPD tidak membingungkan. Saran perbaikan :						✓
5	Ketepatan ukuran huruf yang digunakan dapat memudahkan peserta didik dalam membaca. Saran perbaikan :						✓
KEJELASAN ISI LKPD							
6	Penyajian materi pada LKPD dimulai dari yang mudah ke yang sulit. Saran perbaikan :						✓
7	Tugas yang ada dalam LKPD membantu peserta didik memahami materi. Saran perbaikan :					✓	
8	Tugas yang diberikan jelas dan mudah dipahami. Saran perbaikan :					✓	

	KELENGKAPAN KOMPONEN					
9	Petunjuk penggunaan LKPD memudahkan peserta didik dalam menggunakan LKPD. Saran perbaikan :					✓
10	Daftar isi yang ada pada LKPD memudahkan peserta didik mencari bagian-bagian pada LKPD. Saran perbaikan :					✓
11	Daftar pustaka yang ada pada LKPD dapat membantu peserta didik dalam mencari sumber bacaan yang relevan. Saran perbaikan :					✓

Jambi, 2 Agustus 2022
Responden


(N. Yusuf... K. Idris... W.)



Lampiran 19

ANGKET UJI COBA LAPANGAN (*Field Trial*)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi
 MATA PELAJARAN : Matematika Wajib
 POKOK BAHASAN : Matriks
 KELAS/SEMESTER : XI/I
 JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
 (LKPD) *FLIPBOOK* PADA MATERI MATRIKS KELAS XI SMA
 NEGERI 1 KOTA JAMBI

Petunjuk:

- Berikan penilaian dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - : apabila "kurang sekali"
 - : apabila "kurang"
 - : apabila "cukup"
 - : apabila "baik"
 - : apabila "sangat baik"
- Setelah selesai memberikan penilaian silahkan memberikan saran perbaikan untuk perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.

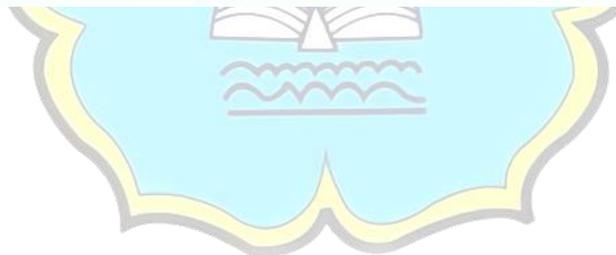
No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	PENYAJIAN ISI LKPD					
1	Penyajian materi pada LKPD membuat peserta didik tertarik untuk mempelajari materi matriks. Saran perbaikan :					✓
2	Tugas yang ada di dalam LKPD sesuai dengan materi. Saran perbaikan : -					✓

	MANFAAT DAN FUNGSI LKPD					
3	LKPD ini dapat mendorong peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran. Saran Perbaikan :					✓
4	Peserta didik dapat memecahkan masalah secara bersama dan dapat mendiskusikan secara berkelompok yang akan dituangkan jawabannya dalam satu kertas Saran perbaikan :					✓
5	Memberikan kesempatan pada peserta didik untuk belajar mandiri maupun berkelompok. Saran perbaikan :					✓
6	Memudahkan peserta didik untuk belajar dimana saja dan kapan saja. Saran perbaikan :					✓
7	Dengan adanya LKPD ini dapat memotivasi peserta didik untuk memperdalam pengetahuan. Saran Perbaikan :					✓
	KELENGKAPAN KOMPONEN					

8	Petunjuk penggunaan LKPD memudahkan peserta didik menggunakan LKPD. Saran perbaikan :				✓
9	Daftar isi memudahkan peserta didik mencari bagian-bagian LKPD. Saran Perbaikan :				✓
10	Daftar pustaka yang ada pada LKPD dapat membantu peserta didik dalam mencari sumber bacaan yang relevan. Saran perbaikan :				✓

Jambi, Agustus 2022
Responden

(Chanda Yessay)



ANGKET UJI COBA LAPANGAN (*Field Trial*)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi

MATA PELAJARAN : Matematika Wajib

POKOK BAHASAN : Matriks

KELAS/SEMESTER : XI/I

JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD) *FLIPBOOK* PADA MATERI MATRIKS KELAS XI SMA
NEGERI 1 KOTA JAMBI

Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : apabila "kurang sekali"
 - 2 : apabila "kurang"
 - 3 : apabila "cukup"
 - 4 : apabila "baik"
 - 5 : apabila "sangat baik"
- b. Setelah selesai memberikan penilaian silahkan memberikan saran perbaikan untuk perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.

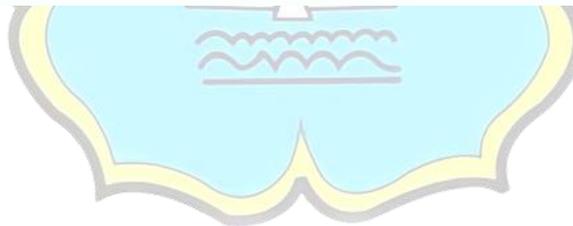
No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
PENYAJIAN ISI LKPD						
1	Penyajian materi pada LKPD membuat peserta didik tertarik untuk mempelajari materi matriks. Saran perbaikan :				✓	
2	Tugas yang ada di dalam LKPD sesuai dengan materi. Saran perbaikan :				✓	

	MANFAAT DAN FUNGSI LKPD					
3	LKPD ini dapat mendorong peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran. Saran Perbaikan :				✓	
4	Peserta didik dapat memecahkan masalah secara bersama dan dapat mendiskusikan secara berkelompok yang akan dituangkan jawabannya dalam satu kertas Saran perbaikan :				✓	
5	Memberikan kesempatan pada peserta didik untuk belajar mandiri maupun berkelompok. Saran perbaikan :					✓
6	Memudahkan peserta didik untuk belajar dimana saja dan kapan saja. Saran perbaikan :				✓	
7	Dengan adanya LKPD ini dapat memotivasi peserta didik untuk memperdalam pengetahuan. Saran Perbaikan :				✓	
	KELENGKAPAN KOMPONEN					✓

8	Petunjuk penggunaan LKPD memudahkan peserta didik menggunakan LKPD. Saran perbaikan :						✓
9	Daftar isi memudahkan peserta didik mencari bagian-bagian LKPD. Saran Perbaikan :						✓
10	Daftar pustaka yang ada pada LKPD dapat membantu peserta didik dalam mencari sumber bacaan yang relevan. Saran perbaikan :						✓

Jambi, 2 Agustus 2022
Responden

Rafi
(Rafi Putra Zahra)



ANGKET UJI COBA LAPANGAN (*Field Trial*)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

SATUAN PENDIDIKAN : SMA Negeri 1 Kota Jambi
MATA PELAJARAN : Matematika Wajib
POKOK BAHASAN : Matriks
KELAS/SEMESTER : XI/I
JUDUL : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD) *FLIPBOOK* PADA MATERI MATRIKS KELAS XI SMA
NEGERI 1 KOTA JAMBI

Petunjuk:

- a. Berikan penilaian dengan memberikan tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai keadaan yang ditemukan, dengan skala penilaian sebagai berikut:
- 1 : apabila "kurang sekali"
 - 2 : apabila "kurang"
 - 3 : apabila "cukup"
 - 4 : apabila "baik"
 - 5 : apabila "sangat baik"
- b. Setelah selesai memberikan penilaian silahkan memberikan saran perbaikan untuk perbaikan produk pada tempat yang telah disediakan.

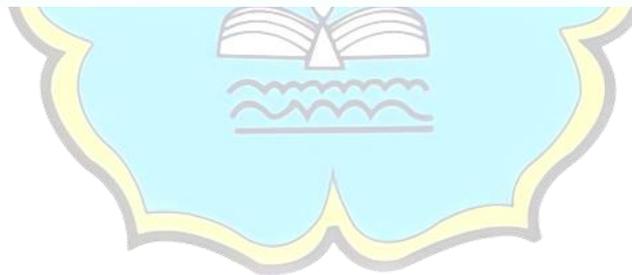
No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
	PENYAJIAN ISI LKPD					
1	Penyajian materi pada LKPD membuat peserta didik tertarik untuk mempelajari materi matriks. Saran perbaikan :				✓	
2	Tugas yang ada di dalam LKPD sesuai dengan materi. Saran perbaikan :					✓

	MANFAAT DAN FUNGSI LKPD					
3	LKPD ini dapat mendorong peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran. Saran Perbaikan :					✓
4	Peserta didik dapat memecahkan masalah secara bersama dan dapat mendiskusikan secara berkelompok yang akan dituangkan jawabannya dalam satu kertas Saran perbaikan :					✓
5	Memberikan kesempatan pada peserta didik untuk belajar mandiri maupun berkelompok. Saran perbaikan :					✓
6	Memudahkan peserta didik untuk belajar dimana saja dan kapan saja. Saran perbaikan :				✓	
7	Dengan adanya LKPD ini dapat memotivasi peserta didik untuk memperdalam pengetahuan. Saran Perbaikan :					✓
	KELENGKAPAN KOMPONEN					

8	Petunjuk penggunaan LKPD memudahkan peserta didik menggunakan LKPD. Saran perbaikan :				↓	
9	Daftar isi memudahkan peserta didik mencari bagian-bagian LKPD. Saran Perbaikan :				↓	
10	Daftar pustaka yang ada pada LKPD dapat membantu peserta didik dalam mencari sumber bacaan yang relevan. Saran perbaikan :				↓	

Jambi, Agustus 2022
Responden

Dian
(.....*AMALTA, PjA*.....)



Lampiran 20

REKAPITULASI ANGKET UJI COBA PERORANGAN

No.	Pertanyaan	Nilai oleh Responden			Rata-rata	Kriteria
		1	2	3		
KEMENARIKAN						
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD	5	5	5	5	
2	Kemenarikan kombinasi warna pada LKPD	5	5	5	5	
3	Penyajian materi matriks dalam LKPD menarik minat peserta didik untuk belajar	5	5	4	4,67	
Jumlah					14,67	
Rata-rata					4,89	Sangat Baik
Persentase					97,8%	Sangat Praktis
PENYAJIAN MATERI						
4	Latihan yang diberikan sesuai dengan materi	5	5	4	4,67	
5	Latihan di dalam LKPD mudah dipahami	5	4	3	4	
6	Tugas kelompok yang diberikan dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi bersama teman kelompok	4	5	4	4,33	
7	Tugas individu yang diberikan dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan penguasaan materi	4	4	4	4	
Jumlah					17	
Rata-rata					4,25	Sangat Baik

No.	Pertanyaan	Nilai oleh Responden			Rata-rata	Kriteria
		1	2	3		
Persentase					85%	Sangat Praktis
PENGGUNAAN BAHASA						
8	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD	5	4	4	4,33	
9	Bahasa yang digunakan dalam LKPD tidak membingungkan dan mudah dimengerti	5	4	4	4,33	
Jumlah					8,66	
Rata-rata					4,33	Sangat Baik
Persentase					86,6%	Sangat Praktis
TAMPILAN TULISAN						
10	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada LKPD	4	5	4	4,33	
11	Kesesuaian ukuran huruf pada LKPD	4	5	4	4,33	
Jumlah					8,66	
Rata-rata					4,33	Sangat Baik
Persentase					86,6%	Sangat Praktis
Jumlah Keseluruhan					48,99	
Rata-rata Keseluruhan					4,45	Sangat Baik
Persentase Keseluruhan					89,07 %	Sangat Praktis

Lampiran 21

REKAPITULASI ANGKET UJI COBA KELOMPOK KECIL

No.	Pertanyaan	Nilai Oleh Responden						Rata-rata	Kriteria
		1	2	3	4	5	6		
KEMENARIKAN									
1	Kemenarikan tampilan <i>cover</i> LKPD membuat peserta didik tertarik menggunakan LKPD	5	5	5	5	5	5	5	
2	Kemenarikan kombinasi warna pada LKPD	5	5	5	5	5	5	5	
3	Kemenarikan desain LKPD dapat meningkatkan minat belajar peserta didik	5	5	5	5	5	5	5	
Jumlah								15	
Rata-rata								5	Sangat Baik
Persentase								100%	Sangat Praktis
TAMPILAN TULISAN									
4	Kejelasan jenis huruf yang digunakan pada LKPD tidak membingungkan	5	4	5	4	5	5	4,67	
5	Ketepatan ukuran huruf yang digunakan dapat memudahkan peserta didik dalam membaca	5	5	5	4	5	4	4,67	

No.	Pertanyaan	Nilai Oleh Responden						Rata-rata	Kriteria
		1	2	3	4	5	6		
Jumlah							9,34		
Rata-rata							4,67	Sangat Baik	
Persentase							93,4%	Sangat Praktis	
KEJELASAN ISI LKPD									
6	Penyajian materi pada LKPD dimulai dari yang mudah ke yang sulit	5	5	5	4	4	5	4,67	
7	Tugas yang ada dalam LKPD membantu peserta didik memahami materi	5	4	4	4	5	5	4,5	
8	Tugas yang diberikan jelas dan mudah dipahami	5	4	4	4	5	5	4,5	
Jumlah							13,67		
Rata-rata							4,56	Sangat Baik	
Persentase							91,13%	Sangat Praktis	
KELENGKAPAN KOMPONEN									
9	Petunjuk penggunaan LKPD memudahkan peserta didik dalam menggunakan LKPD	5	4	5	4	5	5	4,67	
10	Daftar isi yang ada pada LKPD memudahkan	4	5	5	4	5	4	4,5	

No.	Pertanyaan	Nilai Oleh Responden						Rata-rata	Kriteria
		1	2	3	4	5	6		
	peserta didik mencari bagian-bagian pada LKPD								
11	Daftar pustaka yang ada pada LKPD dapat membantu peserta didik dalam mencari sumber bacaan yang relevan	4	5	5	4	4	5	4,5	
Jumlah								13,67	
Rata-rata								4,56	Sangat Baik
Persentase								91,13%	Sangat Praktis
Jumlah Keseluruhan								51,68	
Rata-rata Keseluruhan								4,70	Sangat Baik
Persentase Keseluruhan								93,96%	Sangat Praktis

Lampiran 22

REKAPITULASI ANGGKET UJI COBA LAPANGAN

No.	Pertanyaan	Nilai Oleh Responden																														Rata-rata	Kriteria						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			31	32	33	34	35	
PENYAJIAN ISI LKPD																																							
1	Penyajian materi pada LKPD membuat peserta didik tertarik untuk mempelajari materi matriks	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4,76	
2	Tugas yang ada di dalam LKPD sesuai dengan materi	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4,71	
Jumlah																																					9,47		
Rata-rata																																					4,74	Sangat Baik	
Persentase																																					94,7%	Sangat Praktis	
MANFAAT DAN FUNGSI LKPD																																							

No.	Pertanyaan	Nilai Oleh Responden																									Rata-rata	Kriteria										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
3	LKPD ini dapat mendorong peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4,62		
4	Peserta didik dapat memecahkan masalah secara bersama dan dapat mendiskusikan secara berkelompok yang akan dituangkan jawabannya dalam satu kertas	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4,5	
5	Memberikan kesempatan pada peserta didik untuk belajar mandiri maupun berkelompok	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4,74		
6	Memudahkan peserta didik untuk belajar dimana saja dan kapan saja	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4,65		

Lampiran 23

DOKUMENTASI





YAYASAN PENDIDIKAN JAMBI
Universitas Batanghari
 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Jl. Slamet Riyadi Telp. 0741 – 667089

SURAT KEPUTUSAN
 DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 UNIVERSITAS BATANGHARI

NOMOR : 09 TAHUN 2022

Tentang
 DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA

DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 UNIVERSITAS BATANGHARI

- Membaca** : Surat Ketua Program Studi Pendidikan Matematika pada Tanggal 01 Desember 2021 tentang usul Judul dan Pembimbing Skripsi.
- Menimbang** : a. Bahwa penulisan skripsi oleh para mahasiswa perlu diarahkan dan dibimbing oleh para tenaga edukatif baik dari segi teknis maupun dari segi materi,
 b. Bahwa untuk maksud tersebut pada huruf (a) perlu penunjukan oleh Dekan, yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat** : 1. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen,
 2. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi,
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 04 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Pendidikan Tinggi,
 4. Akta Pendirian Yayasan Pendidikan Jambi Nomor 9 tanggal 12 Mei 1977 yang telah diubah dan disempurnakan dengan Akta Nomor 17 Tahun 2010 dan Keputusan Menkumham RI No. AHU-448.AH.01.04 Tahun 2010 tentang Pengesahan Yayasan,
 5. Surat Keputusan Pimpinan Yayasan Pendidikan Jambi Nomor 50 Tahun 2017 tentang Pengangkatan Pejabat Rektor Universitas Batanghari Periode 2017-2021,
 6. Surat Keputusan Rektor Universitas Batanghari Nomor 45 Tahun 2018 tanggal 7 Juli 2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Pejabat Wakil Rektor, Dekan, Kepala Biro, Perpustakaan, Lembaga dan Badan di Lingkungan Universitas Batanghari.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** : Bahwa terhitung tanggal 14 Maret 2022 s.d 14 September 2022 menunjuk Saudara :
1. Relewati, S.Pd.I. M.Pd
 2. Sri Dewi, S.Pd., M.Pd.
- Masing-masing sebagai Pembimbing I dan II skripsi dari mahasiswa dibawah ini :

NAMA	NPM / PRODI.	JUDUL SKRIPSI
INDAH PRIMA RANI PUTRI	1800884202001 Pendidikan Matematika	PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT DIVISION (STAD) PADA MATERI MARIKS KELAS XI SMA NEGERI 1 KOTA JAMBI

Dengan ketentuan apabila waktu yang telah ditentukan tidak dilaksanakan sebagaimana mestinya maka Surat Keputusan diperbaharui.

DITETAPKAN DI : J A M B I
 PADA TANGGAL : 14 Maret 2022



Drs. Abdoel Gafar, S.Pd., M.Pd.
 NIDN. 1021036502

- Tembusan :**
1. Rektor
 2. Wakil Rektor I



Universitas Batanghari
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Jl. Slamet Riyadi Telp. 0741 – 667089

SURAT KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS BATANGHARI

NOMOR : 251 TAHUN 2022

Tentang

DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA

DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS BATANGHARI

- Membaca : Surat Ketua Program Studi Pendidikan Matematika pada Tanggal 08 November 2022 tentang usul Perpanjangan Masa Pembimbingan Skripsi.
- Menimbang : a. Bahwa penulisan skripsi oleh para mahasiswa perlu diarahkan dan dibimbing oleh para tenaga edukatif baik dari segi teknis maupun dari segi materi,
b. Bahwa untuk maksud tersebut pada huruf (a) perlu penunjukan oleh Dekan, yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 04 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Pendidikan Tinggi;
5. Peraturan Menteri Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
6. Surat Perintah Dirjen Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Nomor : 0307/E.E3/KP.07.00/2022 Tanggal 31 Maret 2022 tentang Pengangkatan Pejabat Sementara Rektor Universitas Batanghari;
7. Surat Keputusan Rektor Universitas Batanghari Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perpanjangan Masa Tugas Pejabat Pada Jabatan Wakil Rektor, Dekan, Kepala Unit Kerja di Lingkungan Universitas Batanghari.

MEMUTUSKAN

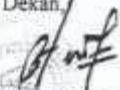
- Menetapkan : Bahwa terhitung tanggal 15 September 2022 s.d 15 Maret 2022 menunjuk Saudara :
1. Relawati, S.Pd.I, M.Pd
 2. Sri Dewi, S.Pd., M.Pd.
- Masing-masing sebagai Pembimbing I dan II skripsi dari mahasiswa dibawah ini :

NAMA	NPM / PRODI.	JUDUL SKRIPSI
INDAH PRIMA RANI PUTRI	1800884202001 Pendidikan Matematika	PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FLIPBOOK BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT DIVISION (STAD) PADA MATERI Matriks Kelas XI SMA NEGERI 1 Kota Jambi

Dengan ketentuan apabila waktu yang telah ditentukan tidak dilaksanakan sebagaimana mestinya maka Surat Keputusan diperbaharui.

DITETAPKAN DI : J A M B I
PADA TANGGAL : 09 November 2022

Dekan,


Dr. H. Abdoel Gafar, S.Pd., M.Pd.
NIDN: 1021036502

Tembusan :

1. Rektor

Lampiran 25



YAYASAN PENDIDIKAN JAMBI
Universitas Batanghari
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Jl. Slamet Riyadi Telp. 0741 – 667089

Nomor : 05 /UBR-01/B/2022
Lampiran : -
Prihal : Izin Penelitian Tugas Akhir (Skripsi)

Kepada Yth,
Bapak/Ibu Kepala SMA Negeri 01
Kota Jambi
di -
Tempat

Dengan hormat,

Bersama ini kami mendo'akan semoga Bapak/Ibu dalam keadaan sehat dan sukses dalam menjalankan aktifitasnya serta mohon kesediaannya untuk memberi izin kepada Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari Jambi :

Nama : **INDAH PRIMA RANI PUTRI**
N P M : 1800884202001
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Untuk mengadakan penelitian di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin dan kelola, guna penyusunan Tugas Akhir (*Skripsi*) mahasiswa tersebut diatas dengan judul :

**"PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
FLIPBOOK BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF
TIPE STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT DIVISION (STAD)
PADA MATERI MATRIKS KELAS XI SMA NEGERI 1 KOTA JAMBI."**

Demikianlah, atas bantuan dan kerja sama yang baik ini, kami ucapkan terima kasih.

Jambi, 07 Juni 2022

An. Delan,
Wakil Dekan I.



Dewi Via Fitriani, M.Pd.
NIDN. 1010058901

Lampiran 26



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 KOTA JAMBI

Jalan Jendral Urip Sumoharjo No.15 Danau Sipin ☎ (0741) 63147

SURAT KETERANGAN

Nomor : 482 /110 /SMA 1/PT.2022

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Kota Jambi dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : INDAH PRIMA RANI PUTRI
NIM : 1800884202001
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Kota Jambi, pada tanggal 02 Agustus 2022 dengan tujuan guna penyusunan Tugas Akhir (skripsi) yang berjudul :

"PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FLIPBOOK BERBASISS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT DIVISION (STAD) PADA MATERI Matriks kelas I SMA NEGERI 1 KOTA JAMBI.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Jambi, 03 Agustus 2022
Kepala SMA Negeri 1 Kota Jambi

IRWANSYAH S.Pd.M.Pd.I
Pembina Tk.I
NIP 19700606 199702 1 001





Apersepsi

Penggunaan robot akan semakin banyak di masa depan. Robot dijalankan menggunakan program komputer. Bagaimana cara membuat program untuk menjalankan robot? Dalam pembuatan programan untuk menjalankan robot banyak digunakan konsep matriks. Pada bab ini Anda akan belajar tentang matriks, operasinya, serta inversnya.



A. Pengertian Matriks dan Operasinya

1. Pengertian Matriks

Matriks merupakan susunan bilangan yang diatur menurut aturan baris dan kolom dalam suatu jajaran berbentuk persegi atau persegi panjang. Susunan bilangan itu diletakkan di dalam kurung biasa "()" atau kurung siku "[]". Ukuran matriks tergantung dari banyaknya baris dan kolom, dinamakan ordo matriks. Misalkan banyak baris matriks A adalah m dan banyak kolomnya n maka ordo matriks A adalah $m \times n$ ditulis $A_{m \times n}$.

Transpos matriks adalah matriks yang diperoleh dengan cara mengubah baris menjadi kolom dan kolom menjadi baris. Misalkan matriks A berordo $m \times n$, maka transpos matriks A, yaitu A^t atau A' , berordo $n \times m$.

Contoh:

$$\text{Matriks } A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 \\ -3 & 5 & 0 \end{pmatrix}$$

Matriks A terdiri atas 2 baris dan 3 kolom, sehingga ordo matriks A adalah 2×3 ditulis $A_{2 \times 3}$.

Elemen-elemen matriks pada baris pertama: $a_{11} = 2$, $a_{12} = -1$, dan $a_{13} = 4$.

Elemen-elemen matriks pada baris kedua: $a_{21} = -3$, $a_{22} = 5$, dan $a_{23} = 0$.

Transpos A terdiri atas 3 baris dan 2 kolom.

Elemen-elemen matriks pada kolom pertama: $a_{11} = 2$, $a_{21} = -1$, dan $a_{31} = 4$.

Elemen-elemen matriks pada kolom kedua: $a_{12} = -3$, $a_{22} = 5$, dan $a_{32} = 0$.

$$\text{Transpos matriks A adalah } A' = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 5 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$$

Dua matriks dikatakan sama jika elemen-elemen yang berada pada posisi (baris-kolom) yang sama bernilai sama. Misalkan matriks A dan matriks B dikatakan sama ($A = B$) jika dan hanya jika:

- ordo matriks A sama dengan ordo matriks B,
- setiap elemen yang seletak pada matriks A dan matriks B mempunyai nilai yang sama.



Contoh Soal

- Diketahui matriks $M = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$. Tentukan:

- elemen baris kedua kolom pertama;
- transpos matriks M.

Jawaban:

- $M = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$

Elemen baris kedua kolom pertama $m_{21} = -1$

b. Transpos matriks diperoleh dengan cara mengubah baris menjadi kolom atau kolom menjadi baris.

$$M = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix} \Leftrightarrow M^T = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} 12 & -3 & 7 \\ 0 & -1 & 3x \\ -4 & y & 9 \end{pmatrix}$ dan $Q = \begin{pmatrix} 4x & -3 & 7 \\ 0 & -1 & -3y \\ -4 & 3z & 9 \end{pmatrix}$.

Jika $P = Q$ maka tentukan nilai $x - y - z$.

Jawaban:

$$P = Q \Leftrightarrow \begin{pmatrix} 12 & -3 & 7 \\ 0 & -1 & 3x \\ -4 & y & 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4x & -3 & 7 \\ 0 & -1 & -3y \\ -4 & 3z & 9 \end{pmatrix}$$

Dari kesamaan tersebut diperoleh:

(i) $12 = 4x \Leftrightarrow x = 3$

(ii) $3x = -3y \Leftrightarrow y = -x = -3$

(iii) $y = 3z \Leftrightarrow -3 = 3z \Leftrightarrow z = -1$

Nilai $x - y - z = 3 - (-3) - (-1) = 7$



Latihan 1

Kerjakanlah soal-soal berikut!

1. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & -3 \\ -2 & 0 & 4 & -1 \\ 3 & 2 & -1 & 4 \end{pmatrix}$. Tentukan:

- ordo matriks A;
- elemen-elemen baris ketiga;
- elemen-elemen kolom kedua;

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

2. Diketahui matriks $K = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ 3 & 4 & 2 \\ -3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$. Tentukan transpos matriks K.

Jawaban:

.....

.....

.....

3. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 3x+5y & 3 \\ 2x & x+3y \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 7 & x+2y \\ -2 & x+3y \end{pmatrix}$.

Jika $A = B$ maka tentukan matriks B^T.

Jawaban:

.....
.....
.....
.....

2. Operasi Hitung Matriks

a. Penjumlahan dan Pengurangan Matriks

Syarat agar dua matriks atau lebih dapat dijumlahkan atau dikurangkan adalah ordo matriks-matriks tersebut harus sama.

Jika matriks $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix}$ maka:

$$A + B = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a+e & b+f \\ c+g & d+h \end{pmatrix}$$

$$A - B = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a-e & b-f \\ c-g & d-h \end{pmatrix}$$

b. Perkalian Bilangan dengan Matriks

Matriks A dapat dikalikan dengan bilangan real k. Bilangan real k sering disebut sebagai konstanta.

Jika matriks $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ dan terdapat bilangan real k maka:

$$kA = k \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ka & kb \\ kc & kd \end{pmatrix}$$

c. Perkalian Dua Matriks

Matriks A dapat dikalikan dengan matriks B jika banyaknya kolom matriks A sama dengan banyaknya baris matriks B.

Jika matriks $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix}$ maka:

$$AB = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ae+bg & af+bh \\ ce+dg & cf+dh \end{pmatrix}$$

$$BA = \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ea+fc & eb+fd \\ ga+hc & gb+hd \end{pmatrix}$$

QR Code

Carilah sumber belajar lain untuk menambah pemahaman Anda tentang operasi matriks. Salah satu sumber belajar yang dapat kamu gunakan adalah melalui internet. Misalkan bukalah link pada QR Code di samping sebagai bahan sumber belajar.





Contoh Soal

1. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$ dan $Q = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$. Tentukan hasil:

- $P - Q$;
- $3P + 2Q$;
- PQ ;
- P^2 .

Jawaban:

$$\begin{aligned} \text{a. } P - Q &= \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 1 & -3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -2-1 & 5-(-3) \\ 1-4 & -3-(-2) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -3 & 8 \\ -3 & -1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } 3P + 2Q &= 3 \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 1 & -3 \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -6 & 15 \\ 3 & -9 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & -6 \\ 8 & -4 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -6+2 & 15+(-6) \\ 3+8 & -9+(-4) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -4 & 9 \\ 11 & -13 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } PQ &= \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 1 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -2 \times 1 + 5 \times 4 & -2 \times (-3) + 5 \times (-2) \\ 1 \times 1 + (-3) \times 4 & 1 \times (-3) + (-3) \times (-2) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -2+20 & 6+(-10) \\ 1+(-12) & (-3)+6 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 18 & -4 \\ -11 & 3 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. } P^2 = PP &= \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 1 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 1 & -3 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -2 \times (-2) + 5 \times 1 & -2 \times 5 + 5 \times (-3) \\ 1 \times (-2) + (-3) \times 1 & 1 \times 5 + (-3) \times (-3) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 4+5 & -10+(-15) \\ (-2)+(-3) & 5+9 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 9 & -25 \\ -5 & 14 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

2. Tentukan hasil $\begin{pmatrix} -3 & 2 & -1 \\ 4 & -5 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & -6 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}^T$.

Jawaban:

$$\begin{aligned} &= \begin{pmatrix} -3 & 2 & -1 \\ 4 & -5 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & -6 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}^T \\ &= \begin{pmatrix} -3 \times 2 + 2 \times 1 + (-1) \times (-3) & -3 \times (-1) + 2 \times (-2) + (-1) \times 4 \\ 4 \times 2 + (-5) \times 1 + 3 \times (-3) & 4 \times (-1) + (-5) \times (-2) + 3 \times 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -6 & -4 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -6 + 2 + 3 & 3 + (-4) + (-4) \\ 8 + (-5) + (-9) & (-4) + 10 + 12 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -6 & -4 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -1 & -5 \\ -6 & 18 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -6 & -4 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -1 + 3 & -5 + 2 \\ -6 + (-6) & 18 + (-4) \end{pmatrix}, \\ &= \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -12 & 14 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

3. Diketahui $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 8 & 3x \end{pmatrix} - 2 \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} = 4 \begin{pmatrix} -2 & -y \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. Tentukan nilai $x + y$.

Jawaban:

$$\begin{aligned} &\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 8 & 3x \end{pmatrix} - 2 \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} = 4 \begin{pmatrix} -2 & -y \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \\ \Leftrightarrow &\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 8 & 3x \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 12 & 6 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 & -4y \\ 4 & 8 \end{pmatrix} \\ \Leftrightarrow &\begin{pmatrix} -8 & -4 \\ 4 & 3x + 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 & -4y \\ 4 & 8 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Dari kesamaan matriks diperoleh:

(i) $-4 = -4y \Leftrightarrow y = 1$

(ii) $3x + 2 = 8 \Leftrightarrow x = 2$

Nilai $x + y = 2 + 1 = 3$

4. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} -c & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$; $Q = \begin{pmatrix} 4 & a \\ b+5 & -6 \end{pmatrix}$; $R = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$; dan $S = \begin{pmatrix} 4 & b \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$. Jika $2P - Q = RS$

maka tentukan nilai $a + b + c$.

Jawaban:

$$2P - Q = RS$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow &2 \begin{pmatrix} -c & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 & a \\ b+5 & -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 & b \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \\ \Leftrightarrow &\begin{pmatrix} -2c & 4 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 & a \\ b+5 & -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4-6 & -b+9 \\ 0-4 & 0+6 \end{pmatrix} \\ \Leftrightarrow &\begin{pmatrix} -2c-4 & 4-a \\ 2-(b+5) & 0-(-6) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 & -b+9 \\ -4 & 6 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow \begin{pmatrix} -2c-4 & 4-a \\ -b-3 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 & -b+9 \\ -4 & 6 \end{pmatrix}$$

Dari kesamaan matriks diperoleh:

$$(i) \quad -2c-4 = -10$$

$$\Leftrightarrow -2c = -6$$

$$\Leftrightarrow c = 3$$

$$(ii) \quad -b-3 = -4$$

$$\Leftrightarrow -b = -1$$

$$\Leftrightarrow b = 1$$

$$(iii) \quad 4-a = -b+9$$

$$\Leftrightarrow 4-a = -1+9$$

$$\Leftrightarrow 4-a = 8$$

$$\Leftrightarrow a = -4$$

$$\text{Nilai } a + b + c = -4 + 1 + 3 = 0$$



Latihan 2

Kerjakanlah soal-soal berikut!

1. Diketahui matriks $K = \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$; $L = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$; dan $M = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan hasil:

- $K + 2L$;
- $2K - L^T$;
- $L - (K + 3M)$.

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

2. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} 3 & x \\ y-2z & 0 \end{pmatrix}$; $Q = \begin{pmatrix} z & -2 \\ -1 & w-x \end{pmatrix}$; dan $R = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. Jika $P + Q^T = R^T$ maka tentukan nilai $x + y - z + 2w$.

Jawaban:

.....

.....

.....

3. Tentukan hasil perkalian matriks berikut.

a. $\begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$

b. $\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ -3 & 2 & 1 \\ -1 & -4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix}$

Jawaban:

.....

.....

.....

4. Diketahui matriks $K = \begin{pmatrix} 2 & -2 & -1 \\ 1 & -4 & 2 \\ -5 & 2 & 0 \end{pmatrix}$; $L = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -2 & -1 & 4 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}$; dan $M = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 3 & -1 & -2 \\ -1 & -2 & 4 \end{pmatrix}$. Tentukan hasil

$KL + M^T$.

Jawaban:

.....

.....

5. Diketahui kesamaan matriks $3 \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 6 & b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3a & 5 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$.
Tentukan nilai $3a + 3b$.

Jawaban:

.....

.....



Uji Kompetensi 1

Kerjakanlah soal-soal berikut!

1. Diketahui kesamaan matriks berikut.

$$\begin{pmatrix} 2x-3 & 4 \\ -3 & 3y+5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$$

Tentukan nilai x dan y .

Jawaban:

.....

.....

.....

2. Diketahui kesamaan matriks $\begin{pmatrix} -p & -2 & 2q-p^2 \\ -5 & 1 & r-3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -5 \\ -5 & 1 & p \end{pmatrix}$.

Tentukan nilai $p + q - r$.

Jawaban:

.....

.....

.....

3. Diketahui matriks $K = \begin{pmatrix} -2 & -3 & 1 \\ 3 & -2 & 4 \end{pmatrix}$; $L = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & 6 & -2 \end{pmatrix}$; dan $M = \begin{pmatrix} -3 & -5 & 2 \\ 2 & -1 & 4 \end{pmatrix}$.

Tentukan hasil $K - L + M$.

Jawaban:

.....

.....

.....

4. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ dan $Q = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$.

Tentukan hasil $2P + Q^T$.

Jawaban:

.....

5. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -4 & -1 \end{pmatrix}$, dan $C = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$.

Tentukan hasil $A + 2B - 3C$.

Jawaban:

.....

6. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 3 & y \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} x & 5 \\ -3 & 6 \end{pmatrix}$, dan $C = \begin{pmatrix} -3 & -1 \\ y & 9 \end{pmatrix}$.

Jika $A + B - C = \begin{pmatrix} 8 & 5x \\ -x & -4 \end{pmatrix}$, tentukan nilai nilai x dan y .

Jawaban:

.....

7. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 6 & -4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$. Tentukan hasil AB^T .

Jawaban:

.....

8. Tentukan hasil $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & -5 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -1 \\ 0 & -4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$.

Jawaban:

.....

9. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$. Tentukan bentuk matriks $(A^2 + 3A - I)$ dengan I matriks identitas.

Jawaban:

.....

.....

.....

10. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} -5 & 4 \\ -1 & c \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & b \\ 5 & -3 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, dan $D = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Jika $A + B = CD$, tentukan nilai $b + c$.

Jawaban:

.....

.....

.....

B. Determinan dan Invers Matriks

1. Determinan Matriks

a. Determinan Matriks 2×2

Determinan matriks A ditulis $\det A$ atau $|A|$ yang berordo 2×2 diperoleh dengan cara mengurangkan hasil kali elemen-elemen diagonal utama dengan hasil kali elemen-elemen diagonal samping.

Jika matriks $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ maka:

$$\det(A) = |A| = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$$

b. Determinan Matriks 3×3

Determinan matriks A ditulis $\det A$ yang berordo 3×3 diperoleh dengan cara berikut.

Jika matriks $A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$ maka:

$$\det(A) = |A| = \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} = (aei + bfg + cdh) - (ceg + afh + bdi)$$



Contoh Soal

1. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$. Tentukan:

- a. determinan matriks A ;
b. determinan matriks A^T .

Jawaban:

a. $\det(A) = 1 \times 5 - 3 \times (-2)$
 $= 5 + 6$
 $= 11$

$$b. A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} \Leftrightarrow A^T = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$\det(A^T) = 1 \times 5 - (-2) \times 3$$

$$= 5 + 6$$

$$= 11$$

2. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$ dan $Q = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$. Tentukan determinan $(2P + Q)$.

Jawaban:

$$2P + Q = 2 \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 5 & -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 10 & -8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 12 & -12 \end{pmatrix}$$

$$\det(2P + Q) = 3(-12) - 12(1)$$

$$= -36 - 12$$

$$= -48$$

3. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} -1 & -5 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$. Tentukan determinan (AB) .

Jawaban:

$$AB = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & -5 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 5 & 22 \\ -9 & -39 \end{pmatrix}$$

$$\det(AB) = 5(-39) - (-9)(22)$$

$$= -195 + 198$$

$$= 3$$

Alternatif penyelesaian:

$$\det(A) = (-3)(-2) - (5)(1) = 6 - 5 = 1$$

$$\det(B) = (-1)(7) - (2)(-5) = -7 + 10 = 3$$

sehingga

$$\det(AB) = \det(A) \times \det(B)$$

$$= 1 \times 3$$

$$= 3$$

4. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & 3 \\ 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$. Tentukan determinan matriks A.

Jawaban:

$$\det(A) = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 3 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & 4 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

$$= [(1)(1)(4) + (-1)(3)(1) + (2)(-1)(3)] - [(2)(1)(1) + (1)(3)(3) + (-1)(-1)(4)]$$

$$= [4 - 3 - 6] - [2 + 9 + 4]$$

$$= (-5) - (15)$$

$$= -20$$



Latihan 3

Kerjakanlah soal-soal berikut!

1. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan determinan matriks A.

Jawaban: $|A| = (3 \cdot 1) - (4 \cdot -2)$

$|A| = 3 - (-8)$

$|A| = 3 + 8$
 $|A| = 11 //$

2. Diketahui matriks $K = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$; $L = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$; dan $M = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. $\rightarrow M^t = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$.
Tentukan determinan $(K - L + M^t)$.

Jawaban: $K - L + M^t = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$

$= \begin{pmatrix} -3 & -3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$

$= \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$

3. Tentukan nilai x yang memenuhi jika $\begin{vmatrix} 3 & x-1 \\ 3 & x-1 \end{vmatrix} = 3$.

Jawaban:

$|K - L + M^t| = (-2 \cdot 5) - (-1 \cdot -2)$
 $= -10 + 2$
 $= -12 //$

4. Tentukan determinan matriks berikut.

a. $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$ $-6 - (-2) = -6 + 2 = -4$

b. $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ -1 & 3 & 0 \\ 3 & 2 & -2 \end{pmatrix}$

Jawaban:

5. Diketahui matriks $K = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -1 \\ -4 & 2 & -1 \\ -1 & -3 & 5 \end{pmatrix}$ dan $L = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & -2 \end{pmatrix}$. Tentukan determinan matriks $(K - 2L)$.

Jawaban:

2. Invers Matriks

a. Invers Matriks 2×2

Matriks B dikatakan invers dari matriks A jika $AB = BA = I$ (matriks identitas).

Jika $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ maka invers A:

$$A^{-1} = \frac{1}{ad - cb} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix} \text{ atau } A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

b. Invers Matriks 3×3

Jika $A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$ maka invers $A = A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \text{Adj}(A)$.

$$\text{dengan } \text{Adj}(A) = \begin{pmatrix} + \begin{vmatrix} e & f \\ h & i \end{vmatrix} & - \begin{vmatrix} b & c \\ h & i \end{vmatrix} & + \begin{vmatrix} b & c \\ e & f \end{vmatrix} \\ - \begin{vmatrix} d & f \\ g & i \end{vmatrix} & + \begin{vmatrix} a & c \\ g & i \end{vmatrix} & - \begin{vmatrix} a & c \\ d & f \end{vmatrix} \\ + \begin{vmatrix} d & e \\ g & h \end{vmatrix} & - \begin{vmatrix} a & b \\ g & h \end{vmatrix} & + \begin{vmatrix} a & b \\ d & e \end{vmatrix} \end{pmatrix}$$

3. Persamaan Matriks

Diketahui matriks A, B, dan X berlaku:

(I) $AX = B \rightarrow X = A^{-1}B$

(II) $XA = B \rightarrow X = BA^{-1}$



Contoh Soal

1. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$. Tentukan:

a. invers matriks A;

b. invers matriks A^T .

Jawaban:

a. Invers A

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \text{ maka } \det(A) = 6 - 5 = 1$$

invers A:

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \text{Adj}(A)$$

$$= \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$$

b. $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \Leftrightarrow A^T = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$

$$\det(A^T) = 6 - 5 = 1$$

invers A^T :

$$\begin{aligned}(A^T)^{-1} &= \frac{1}{\det(A^T)} \text{Adj}(A^T) \\ &= \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 2 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

2. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} -1 & -3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$. Tentukan invers matriks (AB) .

Jawaban:

$$\begin{aligned}AB &= \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & -3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -5 & -13 \\ 8 & 21 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

$$\det(AB) = -105 - (-104) = -1$$

Invers (AB)

$$\begin{aligned}&= \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} 21 & 13 \\ -8 & -5 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -21 & -13 \\ 8 & 5 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

3. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ -2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$. Tentukan invers matriks A .

Jawaban:

$$\begin{aligned}\det(A) &= \begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 & 1 & 1 \\ -2 & -1 & -1 & -2 & -1 \\ 3 & 2 & 5 & 3 & 2 \end{vmatrix} \\ &= (-5 - 3 - 12) - (-9 - 2 - 10) \\ &= -20 - (-21) \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\text{Adj}(A) = \begin{pmatrix} + \begin{vmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 5 \end{vmatrix} & - \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -1 \end{vmatrix} & + \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ -1 & -1 \end{vmatrix} \\ - \begin{vmatrix} -2 & -1 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} & + \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} & - \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -1 \end{vmatrix} \\ + \begin{vmatrix} -2 & -1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} & - \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} & + \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ -2 & -1 \end{vmatrix} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 2 \\ 7 & -4 & -5 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned}A^{-1} &= \frac{1}{\det(A)} \text{Adj}(A) \\ &= \frac{1}{1} \begin{pmatrix} -3 & 1 & 2 \\ 7 & -4 & -5 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -3 & 1 & 2 \\ 7 & -4 & -5 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

4. Tentukan matriks X yang memenuhi persamaan berikut.

a. $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 5 & -15 \\ 0 & 10 \end{pmatrix}$ $\text{A} \quad X = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ $\det = 3 - (-2)$
 $\det = 3 + 2$
 $\det = 5$

b. $X \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & -4 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ $X = \frac{1}{5} \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

Jawaban:

a. $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 5 & -15 \\ 0 & 10 \end{pmatrix}$

$\Leftrightarrow X = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 5 & -15 \\ 0 & 10 \end{pmatrix} = \frac{1}{5} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -15 \\ 0 & 10 \end{pmatrix} = \frac{1}{5} \begin{pmatrix} 10 & -40 \\ -5 & 45 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -8 \\ -1 & 9 \end{pmatrix}$

b. $X \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & -4 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$

$\Leftrightarrow X = \begin{pmatrix} 6 & -4 \\ -2 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}^{-1} = \begin{pmatrix} 6 & -4 \\ -2 & 4 \end{pmatrix} \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 28 & -16 \\ -12 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 & -8 \\ -6 & 4 \end{pmatrix}$



Latihan 4

Kerjakanlah soal-soal berikut!

1. Tentukan invers matriks berikut.

a. $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ a) $\det = (6 - 5) = 1$
 $\text{Invers} = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ ✓

b. $\begin{pmatrix} -2 & -3 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ b) $\det = (-10 + 9) = -1$
 $\text{Invers} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ -3 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ ✓

2. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ dan $Q = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan invers matriks $(P + 2Q)$.

Jawaban: $P + 2Q = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 6 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ ✓

$\det. P + 2Q = 21 - 20 = 1$ $\text{Invers } P + 2Q = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -4 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -4 & 7 \end{pmatrix}$

3. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$; dan $C = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$. Tentukan invers matriks $(AB + C)$.

Jawaban: $AB + C = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$

$= \begin{pmatrix} 2+2 & 6+4 \\ -1-4 & -3-8 \end{pmatrix} \det (AB + C) = 144 - 150 = -25 + 24 = -1$

$= \begin{pmatrix} 4 & 10 \\ -5 & -11 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix} \text{Invers } (AB + C) = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} 11 & -10 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -11 & 10 \\ -5 & -4 \end{pmatrix}$

$= \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ -4 & -5 \end{pmatrix}$

4. Tentukan matriks X yang memenuhi persamaan berikut.

a. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

b. $X \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 4 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$

Jawaban:

$X = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}^{-1}$

$X = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 & 0 \\ -4 & 12 \end{pmatrix}$

Adjoin p+a =

$\Delta A = -3 - (-4)$

$\Delta A = -3 + 4$

det = 1

$$\begin{array}{c|cc|c} + & 0 & 4 & + \\ \hline 1 & 2 & -1 & + \\ \hline -1 & 3 & -1 & + \\ \hline 0 & 4 & -1 & + \\ \hline -2 & 4 & -1 & + \\ \hline -1 & -1 & -1 & + \\ \hline -2 & 0 & -1 & + \\ \hline -2 & 3 & -1 & + \\ \hline 1 & 4 & -1 & + \\ \hline -2 & 0 & -1 & + \end{array}$$

5. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 4 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ dan $Q = \begin{pmatrix} 0 & -4 & 5 \\ 3 & -1 & -2 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix}$. Tentukan invers matriks $(P + Q)$.

Jawaban:

$P+Q = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 4 \\ -2 & 0 & 4 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & -4 & 5 \\ 3 & -1 & -2 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & -4 & 9 \\ -2 & -1 & 9 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$

$|P+Q| = \begin{vmatrix} -2 & -4 & 9 \\ -2 & -1 & 9 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -10 & -6 & 9 \\ -16 & 9 & -5 \\ -8 & 9 \end{vmatrix} = -8 + 9 = 1$



UJI Kompetensi 2

Kerjakanlah soal-soal berikut!

1. Tentukan determinan matriks $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$.

Jawaban:

$(P+Q)^{-1} = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} -4 & 2 & 12 \\ 2 & -1 & -6 \\ -2 & 1 & 6 \end{pmatrix}$

2. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$; dan $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -5 \end{pmatrix}$. Tentukan determinan $(3A + B - 2C)$.

Jawaban:

3. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2x & 5 \\ 9 & x+3 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 13 & 3x \end{pmatrix}$. Jika determinan kedua matriks sama besar, tentukan nilai x yang memenuhi.

Jawaban:

4. Diketahui matriks $K = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$; $L = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$; dan $M = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$. Tentukan determinan $(K + LM)$.

Jawaban:

.....

5. Tentukan invers matriks $A = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$.

Jawaban:

.....

6. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ dan $Q = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$. Tentukan invers matriks $(3P + Q)$.

Jawaban:

.....

7. Tentukan determinan matriks: $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 5 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

Jawaban:

.....

8. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 4 \\ 1 & -1 & 1 \\ -4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan invers matriks P .

Jawaban:

.....

9. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$. Jika berlaku hubungan $XA = B$, tentukan matriks X .

Jawaban:

$$X \cdot A = B \quad A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \text{ (karena } |A| = -2 - (-3) = -2 + 3 = 1 \text{)}$$

$$X = B \cdot A^{-1} \quad A^{-1} = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \quad (|A| = 1)$$

$$X = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$$

$$X = \begin{pmatrix} 5+8 & -15-16 \\ 2+3 & -6-6 \end{pmatrix}$$

$$X = \begin{pmatrix} 13 & -31 \\ 5 & -12 \end{pmatrix} \text{ Matematika Wajib Kelas XI SMA/MA Semester Gasal (Kurikulum 2013)}$$

10. Diketahui matriks-matriks $A = \begin{pmatrix} k & 1 \\ m & n \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$, $D = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$, dan $E = \begin{pmatrix} 2 \\ 8 \end{pmatrix}$. Matriks $AB = C$ dan $AD = E$, tentukan hasil $A \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}$.

Jawaban:

Penilaian Harian

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Matriks yang berordo 2×3 adalah

a. $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ -3 & 2 & 1 \\ -1 & -4 & 2 \end{pmatrix}$
 b. $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 4 \\ -3 & 5 & 8 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix}$
 c. $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -3 & 4 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$

2. Transpos matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -4 & 3 \\ 2 & -5 \end{pmatrix}$ adalah

a. $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -4 & 2 & -5 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 1 & -4 & 2 \\ -5 & 3 & -2 \end{pmatrix}$
 b. $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -5 & 2 & -4 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} -2 & 3 & -5 \\ 1 & -4 & 2 \end{pmatrix}$
 c. $\begin{pmatrix} 1 & -4 & 2 \\ -2 & 3 & -5 \end{pmatrix}$

3. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & -3 & -5 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ -2 & 1 & -2 \end{pmatrix}$. Hasil $A + B$ adalah

a. $\begin{pmatrix} 5 & -4 & 1 \\ 2 & -2 & 7 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 5 & -4 & 1 \\ 2 & 2 & -7 \end{pmatrix}$
 b. $\begin{pmatrix} 5 & -4 & 1 \\ 2 & -2 & -7 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 2 & -2 & -7 \end{pmatrix}$
 c. $\begin{pmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 2 & -4 & -7 \end{pmatrix}$

4. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}$ dan $Q = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$. Jika $R = 3P - Q$, transpos matriks R adalah

a. $\begin{pmatrix} -16 & 5 \\ -5 & -11 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} -11 & -5 \\ 5 & -16 \end{pmatrix}$
 b. $\begin{pmatrix} -16 & -5 \\ 5 & -11 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} -11 & -5 \\ -5 & -16 \end{pmatrix}$
 c. $\begin{pmatrix} -11 & 5 \\ 5 & -16 \end{pmatrix}$

5. Diketahui matriks $K = \begin{pmatrix} 2 & 3x-4 \\ y+2 & 4 \end{pmatrix}$ dan $L = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. Jika berlaku $K = 2L^T$ dengan L^T transpos matriks L , hasil dari $x - y$ adalah

a. 10 d. -6
 b. 6 e. -10
 c. 2

6. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -4 & -1 \end{pmatrix}$, $Q = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$ dan $R = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$. Hasil dari $PQ - R$ adalah

a. $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -13 & 1 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -13 & 11 \end{pmatrix}$
 b. $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -13 & 1 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -19 & 11 \end{pmatrix}$
 c. $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -19 & 1 \end{pmatrix}$

7. Perhatikan persamaan matriks berikut.

$$\begin{pmatrix} x & -2 \\ -4 & y \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y & 4 \\ 4 & 10 \end{pmatrix}$$

Nilai y yang memenuhi adalah

- a. -4 d. 2
b. -2 e. 4
c. 0

8. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3x-2 \end{pmatrix}$ dan $B =$

$$\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$$

Jika $\det(A) = \det(B)$ maka nilai x yang memenuhi adalah

- a. -1 d. 1
b. -1 e. 2
c. 0

9. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$; $Q = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -3 & -2 \end{pmatrix}$;

dan $R = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$. Nilai determinan matriks

$(P + 2Q - 3R)$ adalah

- a. 72 d. -65
b. 65 e. -72
c. 48

10. Determinan matriks $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \\ -1 & -4 & 2 \end{pmatrix}$ adalah

- a. 22 d. -14
b. 14 e. -22
c. -8

11. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ -2 & 0 & 1 \\ -3 & -2 & -1 \end{pmatrix}$ dan $B =$

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & -2 \\ 3 & 3 & -2 \\ -1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$$

Nilai determinan matriks $(A - B)$ adalah

- a. -121 d. 112
b. -112 e. 121
c. 104

$$\begin{pmatrix} -2 & 3 & -1 & -2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 & 3 & - \\ -1 & -4 & 2 & -1 & -4 \end{pmatrix}$$

$$= (-4 + 12 + 18) - (1 + 8 + 18)$$

$$= 27 - 27$$

12. Diketahui matriks $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -4 & -5 \end{pmatrix}$. Invers matriks B^T adalah

- a. $\begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$
b. $\begin{pmatrix} -3 & -4 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} -5 & 4 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$
c. $\begin{pmatrix} -5 & 4 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$

13. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$; dan $C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$. Invers matriks $(A + 2B - 3C)$ adalah

- a. $\begin{pmatrix} -5 & 6 \\ -6 & 7 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} -7 & 6 \\ 6 & -5 \end{pmatrix}$
b. $\begin{pmatrix} -5 & -6 \\ 6 & 7 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} -7 & 6 \\ -6 & 5 \end{pmatrix}$
c. $\begin{pmatrix} -7 & -6 \\ 6 & 5 \end{pmatrix}$

14. Diketahui matriks $K = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$; $L = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$; dan $M = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$. Invers matriks $(KL + M)$ adalah

- a. $\begin{pmatrix} 6 & -5 \\ -7 & 6 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} -6 & 5 \\ 7 & -6 \end{pmatrix}$
b. $\begin{pmatrix} 6 & -7 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} -6 & -5 \\ 7 & 6 \end{pmatrix}$
c. $\begin{pmatrix} 6 & 5 \\ -7 & -6 \end{pmatrix}$

15. Matriks X yang memenuhi persamaan $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -1 & -2 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} -3 & 5 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$ adalah

- a. $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$
b. $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$
c. $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

B. Kerjakanlah soal-soal berikut!

1. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ -1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -1 & 2 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$; dan $C = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$. Tentukan hasil operasi $AB + C$.

Jawaban:

2. Diketahui matriks $K = \begin{pmatrix} p & 1 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$, $L = \begin{pmatrix} -10 & 2 \\ 3q & 0 \end{pmatrix}$, $M = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$, dan $N = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$. Jika berlaku $2K + L = MN$, tentukan nilai $2p - q$.

Jawaban:

3. Diketahui kesamaan matriks $\begin{pmatrix} a & b \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 12 \\ 14 & -5 \end{pmatrix}$.

Tentukan nilai $2a - b$.

Jawaban:

4. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 4 \\ 1 & -1 & -1 \\ -4 & 2 & -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & -1 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$

Tentukan:

a. determinan matriks P

b. invers matriks P.

Jawaban:

$$|P| = (-1 + 0 + 0) - (16 + 2 - 2)$$

$$|P| = -15 - 16$$

$$|P| = -31$$

5. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ dan $Q = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -4 \end{pmatrix}$. Jika $XP = Q$ dengan X matriks berordo 2×2 , tentukan matriks X.

Jawaban:

LKPD

MATRIKS



SMA
KELAS XI

Nama	:	_____
Kelas	:	_____
No. Absen	:	___
Sekolah	:	_____

Oleh:

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Robbil 'Alamin, segala puji bagi Allah, kita panjatkan atas rahmat dan nikmat yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyajikan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Flipbook* pada Materi Matriks kelas XI SMA Negeri 1 Kota Jambi. Yang Insya Allah LKPD ini akan membantu guru dan peserta didik dalam belajar di sekolah maupun di rumah. LKPD ini dapat digunakan di dalam kelas untuk membantu dan menarik minat peserta didik dalam memahami pelajaran yang akan dipelajari.

Materi yang akan disajikan dalam LKPD ini adalah materi matriks. LKPD ini akan dibuat semenarik mungkin agar peserta didik tidak bosan saat belajar matematika. Di dalam LKPD ini akan ada tugas kelompok dan tugas individu untuk dikerjakan peserta didik di rumah agar lebih memahami materi yang sedang dipelajari.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari dalam LKPD ini jauh dari kata sempurna karena penulis masih dalam pembelajaran. Maka dari itu untuk dapat memperbaikinya penulis berharap adanya kritik, saran dan komentar untuk lebih baik dari sebelumnya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Jambi, Juni 2022
Penyusun



Indah Prima Rani Putri

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Petunjuk Penggunaan LKPD	iv
Kompetensi Inti	iv
Kompetensi Dasar dan Indikator	v
Tujuan Pembelajaran	vi
3.1 Pengertian Dasar Tentang Matriks	1
3.1.1 Apakah Sebuah Matriks.....	1
3.1.2 Jenis-jenis Matriks.....	2
3.1.3 Kesamaan Dua Matriks	3
3.2 Penjumlahan dan Pengurangan Antarmatriks	3
3.2.1 Transpos Sebuah Matriks.....	3
3.2.2 Penjumlahan dan Selisih Antarmatriks	4
Tugas Kelompok.....	5
Tugas Individu	9
3.3 Perkalian Matriks dengan Skalar dan Perkalian Antarmatriks	10
3.3.1 Perkalian Matriks dengan Skalar	10
3.3.2 Perkalian Dua Matriks	12
3.3.3 Perpangkatan Matriks Persegi.....	12
4.1 Determinan Matriks Persegi	13
4.1.1 Determinan Matriks Persegi Berordo 2x2	13
Tugas Kelompok.....	15
Tugas Individu	19
4.1.2 Determinan Matriks Persegi Berordo 3x3	20
4.2 Invers Matriks Persegi	22
4.2.1 Invers Matriks Persegi Berordo 2x2	22
Tugas Kelompok.....	24
Tugas Individu	27
4.2.2 Invers Matriks Persegi 3x3	28
Tugas Kelompok.....	31

Tugas Individu	33
4.2.3 Persamaan Matriks	34
Tugas Kelompok.....	36
Tugas Individu	38
Daftar Pustaka.....	39





PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD UNTUK GURU

1. Guru memotivasi peserta didik dalam mengerjakan soal-soal latihan yang ada di LKPD
2. Guru membimbing peserta didik yang merasa kesulitan dalam menyelesaikan tugas
3. Guru mengarahkan peserta didik untuk dapat mengerjakan tugas kelompok dengan cara membuat kelompok dan berdiskusi bersama teman kelompok

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD UNTUK PESERTA DIDIK

Petunjuk penggunaan LKPD untuk memudahkan dalam memahami materi adalah sebagai berikut:

1. Bacalah doa sebelum belajar supaya apa yang dipelajari mudah dipahami
2. Baca dan pahami materi matriks yang ada pada LKPD ini kemudian kerjakan tugas yang diberikan
3. Kerjakan tugas sesuai dengan perintah yang diberikan
4. Tanyakan kepada guru jika ada yang kurang jelas
5. Setelah selesai mengerjakan tugas jangan lupa dikumpulkan kepada guru

KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

No	Kompetensi Dasar	Indikator
1	3.3 Menjelaskan matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar, dan perkalian, serta transpos.	<p>3.3.1 Menentukan elemen baris dan kolom pada matriks</p> <p>3.3.2 Menentukan ordo pada matriks</p> <p>3.3.3 Menentukan jenis-jenis matriks</p> <p>3.3.4 Menentukan matriks koefisien dari sistem persamaan linear</p> <p>3.3.5 Menentukan transpose dan kesamaan dua matriks</p> <p>3.3.6 Menghitung penjumlahan dan pengurangan dua matriks</p> <p>3.3.7 Menghitung perkalian bilangan riil dengan matriks</p>
2	3.5. Menganalisis sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3	<p>3.4.1 Mengetahui definisi determinan matriks</p> <p>3.4.2 Menentukan determinan matriks berordo 2×2</p> <p>3.4.3 Menyebutkan sifat-sifat determinan matriks berordo 2×2</p> <p>3.4.4 Menentukan determinan matriks berordo 3×3 dengan metode sarrus</p> <p>3.4.5 Menentukan determinan matriks berordo 3×3 dengan metode kofaktor</p> <p>3.4.6 Menyebutkan sifat-sifat determinan matriks berordo 3×3</p> <p>3.4.7 Menentukan invers matriks berordo 2×2</p> <p>3.4.8 Menentukan invers matriks berordo 3×3</p>

		3.4.9 Menyebutkan sifat-sifat invers matriks
3	4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya.	<p>4.4.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep matriks</p> <p>4.4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transpose dan kesamaan dua matriks</p> <p>4.4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi aljabar pada matriks</p>
4	4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 4×3 .	<p>4.4.1 Menentukan solusi dari masalah yang berkaitan dengan determinan matriks berordo 2×2</p> <p>4.4.5 Menentukan solusi dari masalah yang berkaitan dengan determinan matriks berordo 3×3</p> <p>4.4.6 Menentukan solusi dari masalah yang berkaitan dengan invers matriks berordo 2×2</p> <p>4.4.7 Menentukan solusi dari masalah yang berkaitan dengan invers matriks berordo 3×3</p>

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu mengembangkan sikap kerja sama antar anggota kelompok, rasa ingin tahu dan tanggung jawab pada saat pembelajaran dengan memastikan seluruh anggota kelompok sudah menguasai materi yang diberikan serta sportif pada saat mengerjakan tes individu yang diberikan dengan saling tidak membantu.



3.1 Pengertian Dasar Tentang Matriks

Apa itu matriks



3.1.1 Apakah Sebuah Matriks

- Matriks merupakan penulisan bilangan pada kurung siku atau kurung biasa. Bilangan dalam matriks disebut elemen matriks.
- Sebuah matriks A dengan m baris dan n kolom disebut sebagai matriks berukuran $m \times n$ dengan $m \times n$ disebut ordo matriks A. Jika $m = n$, matriks A disebut matriks persegi.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{matrix} \Rightarrow \text{baris 1} \\ \Rightarrow \text{baris 2} \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \swarrow & \cup & \searrow \\ \text{kolom 1} & \text{kolom 2} & \text{kolom 3} \end{matrix}$$

Contoh:

1. Tuliskan ordo setiap matriks berikut.

a. $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

b. $B = (1 \ 2 \ 3)$

Pembahasan:

- Ordo matriks $A = 2 \times 2$ dan matriks A merupakan matriks persegi.
- Ordo matriks $B = 1 \times 3$ dan matriks B merupakan matriks persegi panjang dan sering disebut sebagai matriks baris maupun vektor baris.

2. Tuliskan SPLDV berikut dalam bentuk matriks

$$\text{SPLDV: } \begin{cases} 2x + 6y = -3 \\ x + 3y = 2 \end{cases}$$

Pembahasan:

$$\text{SPLDV: } \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} (y) = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

3.1.2 Jenis-Jenis Matriks

- Matriks Baris adalah matriks yang hanya terdiri dari satu baris.

Contoh: $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 5 \end{bmatrix}$

- Matriks Kolom adalah matriks yang hanya terdiri dari satu kolom.

Contoh: $A = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} -2 \\ 0 \\ 3 \end{bmatrix}$

- Matriks Persegi Panjang adalah matriks yang banyak barisnya tidak sama dengan banyak kolomnya.

Contoh: $A = \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 2 & 9 \\ 4 & 0 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 9 & 0 & 6 \end{bmatrix}$

- Matriks Persegi adalah matriks yang mempunyai banyak baris dan kolomnya sama.

Contoh: $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 6 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 5 \\ 0 & 1 \\ -4 \end{bmatrix}$

- Matriks Segitiga Atas dan Matriks Segitiga Bawah.

1. Matriks Segitiga Atas adalah matriks persegi yang semua elemen di bawah diagonalnya bernilai nol.

Contoh: $A = \begin{bmatrix} -5 & 1 & 7 \\ 0 & 6 & 8 \\ 0 & 0 & -7 \end{bmatrix}$

2. Matriks Segitiga Bawah adalah matriks persegi yang semua elemen di atas diagonalnya bernilai nol.

Contoh: $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ -1 & 3 & 0 \\ 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}$

- Matriks Diagonal adalah matriks persegi yang semua elemennya adalah nol, kecuali elemen pada diagonalnya yang tidak semuanya nol.

Contoh: $A = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 7 & 0 & 0 \\ 0 & 5 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

- Matriks Identitas adalah matriks persegi dengan elemen pada diagonal utama semua bernilai positif 1, elemen lainnya nol.

Contoh: $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

➤ Matriks Nol adalah matriks yang semua elemennya bernilai nol.

Contoh:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

3.1.3 Kesamaan Dua Matriks

Dua buah matriks dikatakan sama jika kedua matriks itu berordo sama dan semua elemen yang seletak bernilai sama.



Contoh:

Tentukan nilai a dan b agar kedua matriks berikut sama.

$$A = \begin{pmatrix} 3-2a & 1 \\ 4 & b-2 \end{pmatrix} \text{ dan } B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$$

Pembahasan:

Diketahui: $A = B$, berarti:

- Elemen baris 1 dan kolom 1

$$3 - 2a = 1$$

$$3 - 3 - 2a = 1 - 3$$

$$-2a = -2$$

$$\frac{-2a}{-2} = \frac{-2}{-2}$$

$$a = 1$$

- Elemen baris 2 dan kolom 2

$$b - 2 = 3$$

$$b - 2 + 2 = 3 + 2$$

$$b = 5$$

Jadi, $a = 1$ dan $b = 5$



3.2 Penjumlahan dan Pengurangan Antarmatriks

3.2.1 Transpos sebuah matriks

Jika ordo matriks A adalah $m \times n$, maka ordo matriks A^t adalah $n \times m$.

Contoh:

Tentukan transpos masing-masing matriks berikut.

a. $D = (2 \ 3 \ 5 \ 7)$

b. $C = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 2 & 5 & 0 \\ 3 & 6 & 0 \end{pmatrix}$

Pembahasan :

a. $D = (2 \ 3 \ 5 \ 7) \Rightarrow D^t = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 5 \\ 7 \end{pmatrix}$

b. $C = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 2 & 5 & 0 \\ 3 & 6 & 0 \end{pmatrix} \Rightarrow C^t = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

3.2.2 Penjumlahan dan Selisih Antarmatriks

Dua buah matriks hanya dapat dijumlahkan dan dikurangkan apabila kedua matriks itu berordo sama. Dalam melakukan penjumlahan matriks, kita harus mengingat sifat-sifat berikut:

Jika A, B, dan C matriks yang mempunyai ukuran yang sama, maka berlaku sifat :

(i) Identitas

$$A + O = A, \text{ dengan } O =$$

(ii) Komutatif

$$A + B =$$

(iii) A

Contoh:

$$\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 - (-2) & -2 - 3 \\ 5 - 4 & 1 - 2 \end{pmatrix} \\ = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$$

TUGAS KELOMPOK

Petunjuk Tugas Kelompok

1. Buatlah kelompok yang terdiri 5 orang untuk mengerjakan LKPD ini.
2. Baca dan pahami pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD ini kemudian pikirkan jawabannya.
3. Ikuti semua petunjuk dan langkah kerja yang disajikan di dalam LKPD.
4. Silahkan diskusikan bersama teman sekelompok untuk menemukan jawabannya.
5. Setiap anggota kelompok harus berperan serta dalam mengerjakan tugas kelompok.
6. Setiap anggota kelompok yang tidak berperan serta tidak boleh dicantumkan namanya dalam kelompok.
7. Setelah mendapatkan jawabannya salah satu anggota kelompok ditunjuk untuk mempresentasikan jawabannya di depan kelas.

Ayo Diskusi

Berilah tanda (x) untuk jawaban yang menurut anda benar pada tempat yang sudah disediakan !

Manakah yang merupakan matriks dan sebutkan ordo matriks tersebut ?



$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \\ & 4 \end{pmatrix}$$

$$B = (1 \ 2 \ 3)$$

Matriks ordo :

Matriks ordo :

Jodohkan dengan pertanyaan yang benar !

Matriks A berordo 3 X 2

$$A = \begin{pmatrix} 9 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Matriks A memiliki a_{21}

$$A = (2 \ 5 \ 0)$$

Matriks A memiliki a_{13}

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 5 & 8 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Sebutkan jenis-jenis matriks dibawah ini !

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 5 & 8 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A = (5 \ 4)$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & 3 & 7 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

Pindahkan ke jawaban yang benar.

$$A = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 2 & 8 & 1 \end{pmatrix}$$



1. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 5 & 8 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ maka transpose matriks A adalah....

2. Diketahui matriks $A = (2 \ 5 \ 0)$ maka transpose matriks A adalah....



Diketahui tiga buah matriks

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 1 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \text{ dan } C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

➤ Jumlah matriks A dan matriks B dapat ditulis matriks $A + B$ diperoleh dengan menjumlahkan setiap elemen-elemen yang seletak dari matriks A dan matriks B, sehingga dapat ditulis :

$$A + B =$$

Bagaimana jika matriks A dijumlahkan dengan matriks C ?

$$A + C =$$

Apakah matriks A bisa dijumlahkan dengan matriks C dan berikan alasannya ?

Jadi, dua buah matriks bisa dijumlahkan jika

- Pengurangan matriks A dan matriks B dapat ditulis matriks $A - B$ diperoleh dengan mengurangkan setiap elemen-elemen yang seletak dari matriks A dan matriks B, sehingga dapat ditulis :

$$A - B =$$

Bagaimana jika matriks A dikurangkan dengan matriks C ?

$$A - C =$$

Apakah matriks A bisa dikurangkan dengan matriks C dan berikan alasannya ?

Jadi, dua buah matriks bisa dikurangkan jika

TUGAS INDIVIDU

Petunjuk Tugas Individu

1. Baca dan pahami pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD ini kemudian pikirkan jawabannya.
2. Kerjakan tugas-tugasnya secara individu.
3. Kerjakan tugas individu seperti tugas kelompok dengan menggunakan langkah-langkah pengerjaannya.
4. Kerjakan dengan teliti dan tetap semangat.

1. Sebutkan elemen penyusun matriks pada baris ke-1 dan kolom ke-3 serta ordo dari matriks tersebut ?

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 3 & 0 & -2 \\ 4 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Jika matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & y \\ x & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ dan $A = B^t$, maka tentukan nilai $x + y$?

3. Diketahui tiga buah matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ dan $C = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

Jumlah matriks A dan matriks B dapat ditulis matriks $A + B$ diperoleh dengan menjumlahkan setiap elemen-elemen yang seletak dari matriks A dan matriks B, sehingga dapat ditulis :

$$(A + B) =$$

Bagaimana jika matriks $A + B$ dijumlahkan dengan matriks C ?

$$(A + B) + C =$$

Apakah matriks $A + B$ bisa dijumlahkan dengan matriks C dan berikan alasannya ?

3.3 Perkalian Matriks dengan Skalar dan Perkalian Antarmatriks

3.3.1 Perkalian Matriks dengan Skalar

Perkalian matriks M dengan skalar k dituliskan dengan $k \cdot M$ adalah sebuah matriks yang dibentuk dengan mengalikan masing-masing elemen dari matriks M dengan k .



Contoh:
Diketahui $c = 2$, $k = 3$, $M = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ dan $N = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$.

Tunjukkanlah:

- $c(k \cdot M) = (c \cdot k)M$
- $c(M + N) = c \cdot M + c \cdot N$

Pembahasan:

a. Cara 1: $c(k \cdot M) = 2 \cdot 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

$$c(k \cdot M) = 2 \begin{pmatrix} 3 \cdot 1 & 3 \cdot 2 \\ 3 \cdot 3 & 3 \cdot 4 \end{pmatrix}$$

$$c(k \cdot M) = 2 \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 9 & 12 \end{pmatrix}$$

$$c(k \cdot M) = \begin{pmatrix} 2 \cdot 3 & 2 \cdot 6 \\ 2 \cdot 9 & 2 \cdot 12 \end{pmatrix}$$

$$c(k \cdot M) = \begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 18 & 24 \end{pmatrix}$$

Cara 2: $(c \cdot k)M = (2 \cdot 3) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

$$(c \cdot k)M = 6 \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$(c \cdot k)M = \begin{pmatrix} 6 \cdot 1 & 6 \cdot 2 \\ 6 \cdot 3 & 6 \cdot 4 \end{pmatrix}$$

$$(c \cdot k)M = \begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 18 & 24 \end{pmatrix}$$

Jadi, $c(k \cdot M) = (c \cdot k)M = \begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 18 & 24 \end{pmatrix}$

b. Cara 1: $c(M + N) = 2 \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \right\}$

$$c(M + N) = 2 \cdot \begin{pmatrix} 1+5 & 2+6 \\ 3+7 & 4+8 \end{pmatrix}$$

$$c(M + N) = 2 \cdot \begin{pmatrix} 6 & 8 \\ 10 & 12 \end{pmatrix}$$

$$c(M + N) = \begin{pmatrix} 2 \cdot 6 & 2 \cdot 8 \\ 2 \cdot 10 & 2 \cdot 12 \end{pmatrix}$$

$$c(M + N) = \begin{pmatrix} 12 & 16 \\ 20 & 24 \end{pmatrix}$$

Cara 2: $c \cdot M + c \cdot N = 2 \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$

$$c \cdot M + c \cdot N = \begin{pmatrix} 2 \cdot 1 & 2 \cdot 2 \\ 2 \cdot 3 & 2 \cdot 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \cdot 5 & 2 \cdot 6 \\ 2 \cdot 7 & 2 \cdot 8 \end{pmatrix}$$

$$c \cdot M + c \cdot N = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 10 & 12 \\ 14 & 16 \end{pmatrix}$$

$$c \cdot M + c \cdot N = \begin{pmatrix} 2+10 & 4+12 \\ 6+14 & 8+16 \end{pmatrix}$$

$$c \cdot M + c \cdot N = \begin{pmatrix} 12 & 16 \\ 20 & 24 \end{pmatrix}$$

Jadi, $c(M + N) = c \cdot M + c \cdot N = \begin{pmatrix} 12 & 16 \\ 20 & 24 \end{pmatrix}$

Berdasarkan contoh diatas, kita dapat menuliskan sifat-sifat operasi perkalian skalar dengan matriks sebagai berikut :

Untuk sembarang matriks A dan B berordo sama serta k dan h bilangan real, selalu berlaku:

1. $h \cdot 0 = 0$ dengan 0 matriks nol
2. $h \cdot A = 0$ untuk $h = 0$
3. $I \cdot A = A$ dan $(-I) \cdot A = -A$
4. $h(k \cdot A) = (h \cdot k) A$
5. $(h \pm k) A = h \cdot A \pm k \cdot A$
6. $h(A \pm B) = (hA) \pm (hB)$



Contoh:

Diberikan $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$. Tentukan:

a. $2A + 3B$

b. $3A - 2B$

Pembahasan:

$$a. \quad 2A + 3B = 2 \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} + 3 \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$2A + 3B = \begin{pmatrix} 2 \cdot (-1) & 2 \cdot (-2) \\ 2 \cdot 3 & 2 \cdot 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \cdot 2 & 3 \cdot 6 \\ 3 \cdot (-3) & 3 \cdot 4 \end{pmatrix}$$

$$2A + 3B = \begin{pmatrix} -2 & -4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 6 & 18 \\ -9 & 12 \end{pmatrix}$$

$$2A + 3B = \begin{pmatrix} (-2) + 6 & (-4) + 18 \\ 6 + (-9) & 2 + 12 \end{pmatrix}$$

$$2A + 3B = \begin{pmatrix} 4 & 14 \\ -3 & 14 \end{pmatrix}$$

$$b. \quad 3A - 2B = 3 \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} - 2 \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$3A - 2B = \begin{pmatrix} 3 \cdot (-1) & 3 \cdot (-2) \\ 3 \cdot 3 & 3 \cdot 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 \cdot 2 & 2 \cdot 6 \\ 2 \cdot (-3) & 2 \cdot 4 \end{pmatrix}$$

$$3A - 2B = \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 9 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 & 12 \\ -6 & 8 \end{pmatrix}$$

$$3A - 2B = \begin{pmatrix} -3 - 4 & -6 - 12 \\ 9 - (-6) & 3 - 8 \end{pmatrix}$$

$$3A - 2B = \begin{pmatrix} -7 & -18 \\ 15 & -5 \end{pmatrix}$$

3.3.2 Perkalian Dua Matriks

Sifat-sifat perkalian matriks

Jika perkalian matriks terdefinisi, maka selalu memenuhi ketentuan berikut

- (i) Asosiatif
 $(A.B).C = A.(B.C)$
- (ii) Identitas
 $A.I = I.A = A$
- (iii) Distributif
 - $A(B \pm C) = (A.B) \pm (A.C)$
 - $(A \pm B).C = (A.C) \pm (B.C)$



Contoh:

Tentukan hasil perkalian dua matriks berikut

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 7 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & -2 & -1 \\ 1 & 3 & 5 & 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Pembahasan :

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 7 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & -2 & -1 \\ 1 & 3 & 5 & 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1(-2) + 0(0) + 7(0) & 1(0) + 0(-1) + 7(3) \\ 0(-2) + 2(0) + 1(0) & 0(0) + 2(-1) + 1(3) \\ 1(-2) + 3(0) + 5(0) & 1(0) + 3(-1) + 5(3) \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} -2 + 0 + 0 & 0 + 0 + 21 \\ 0 + 0 + 0 & 0 - 2 + 3 \\ -2 - 6 + 0 & 0 - 3 + 15 \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} -2 & 21 \\ 0 & 1 \\ -8 & 12 \end{pmatrix}$$

3.3.3 Perpangkatan Matriks Persegi

Definisi :

Perpangkatan suatu matriks persegi merupakan perkalian matriks persegi terhadap dirinya sendiri sebanyak jumlah pangkatnya, ditulis sebagai berikut.

Jika k sebuah bilangan asli dan A matriks persegi berordo $m \times m$ maka :

$$A^k = A.A \dots A \text{ (sebanyak } k \text{ faktor)}$$

Contoh:

Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ tentukan :

- a. A^2
- b. A^3

Pembahasan :

a. $A^2 = A \cdot A$

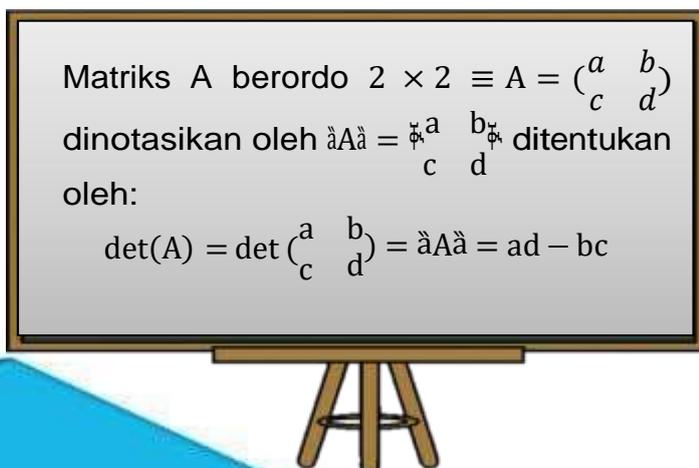
$$\begin{aligned} &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} (1)(1) + (0)(3) & (1)(0) + (0)(2) \\ (3)(1) + (2)(3) & (3)(0) + (2)(2) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1 + 0 & 0 + 0 \\ 3 + 6 & 0 + 4 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 9 & 4 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

b. $A^3 = A^2 \cdot A$

$$\begin{aligned} &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 9 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} (1)(1) + (0)(3) & (1)(0) + (0)(2) \\ (9)(1) + (4)(3) & (9)(0) + (4)(2) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1 + 0 & 0 + 0 \\ 9 + 12 & 0 + 8 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 21 & 8 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

4.1 Determinan Matriks Persegi

4.1.1 Determinan Matriks Persegi Berordo 2×2



Matriks A berordo $2 \times 2 \equiv A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$
dinotasikan oleh $\Delta A = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$ ditentukan
oleh:
 $\det(A) = \det \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \Delta A = ad - bc$



Contoh:

Jika $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -6 & 5 \end{pmatrix}$ dan $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, Tentukan determinan matriks $(A - 2I)$

$(A - 3I)$.

Pembahasan:

$$\begin{aligned}(A - 2I) &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -6 & 5 \end{pmatrix} - 2 \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -6 & 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 \cdot 1 & 2 \cdot 0 \\ 2 \cdot 0 & 2 \cdot 1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -6 & 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0-2 & 1-0 \\ -6-0 & 5-2 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -6 & 3 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\det(A - 2I) &= ad - bc \\ &= (-2)(3) - (1)(-6) \\ &= -6 + 6 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(A - 3I) &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -6 & 5 \end{pmatrix} - 3 \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -6 & 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 \cdot 1 & 3 \cdot 0 \\ 3 \cdot 0 & 3 \cdot 1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -6 & 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0-3 & 1-0 \\ -6-0 & 5-3 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ -6 & 2 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\det(A - 3I) &= ad - bc \\ &= (-3)(2) - (1)(-6) \\ &= -6 + 6 \\ &= 0\end{aligned}$$

Berdasarkan Teorema 1, diperoleh:

$$\begin{aligned}\det(A - 2I) \cdot \det(A - 3I) &= \det(A - 2I) \cdot \det(A - 3I) \\ &= 0 \cdot 0 \\ &= 0\end{aligned}$$

TUGAS KELOMPOK

Petunjuk Tugas Kelompok

1. Buatlah kelompok yang terdiri 5 orang untuk mengerjakan LKPD ini.
2. Baca dan pahami pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD ini kemudian pikirkan jawabannya.
3. Ikuti semua petunjuk dan langkah kerja yang disajikan di dalam LKPD.
4. Silahkan diskusikan bersama teman sekelompok untuk menemukan jawabannya.
5. Setiap anggota kelompok harus berperan serta dalam mengerjakan tugas kelompok.
6. Setiap anggota kelompok yang tidak berperan serta tidak boleh dicantumkan namanya dalam kelompok.
7. Setelah mendapatkan jawabannya salah satu anggota kelompok ditunjuk untuk mempresentasikan jawabannya di depan kelas.





Sari seorang pengusaha makanan kecil yang menitipkan dagangannya ke tiga kantin sekolah. Tabel banyaknya makanan yang dititipkan setiap harinya adalah sebagai berikut:

	Keripik	Risol	Kacang
Kantin A	10	20	20
Kantin B	20	35	30
Kantin C	15	25	25

Harga sebungkus keripik, risol dan sebungkus kacang berturut-turut adalah Rp 3.000, Rp 1.000, Rp 1.000

Hitunglah pemasukan harian yang diterima sari dari setiap kantin serta total pemasukan harian dengan penyajian bentuk matriks.

Pembahasan :

Ikuti langkah-langkah dibawah ini untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Langkah 1

Buatlah tabel pada soal cerita diatas

Tabel 1

	Keripik	Risol	Kacang
Kantin A	10	20	20
Kantin B	20	35	30
Kantin C	15	25	25

Tabel 2

Keripik	3.000
Risol	1.000
Kacang	1.000

Langkah 2

Pada tabel diatas ubahlah dalam bentuk matriks, untuk tabel 1 dinotasikan menjadi matriks A, tabel 2 dinotasikan dengan matriks B.

$$A = (\quad)$$

$$B = (\quad)$$

Langkah 3

- Kalikan elemen baris pertama matriks A dengan elemen kolom pertama pada matriks B, kemudian jumlahkan
- Kalikan elemen baris kedua matriks A dengan elemen kolom pertama pada matriks B, kemudian jumlahkan
- Kalikan elemen baris ketiga matriks A dengan elemen kolom pertama pada matriks B, kemudian jumlahkan

Langkah 4

Menyusun hasil kali matriks A dan matriks B di atas ke dalam matriks baru.

- Baris pertama kolom pertama yaitu
- Baris kedua kolom pertama yaitu
- Baris ketiga kolom pertama yaitu

Sehingga dapat ditulis

Diketahui $h = 5$, $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$. Tentukan $h(A + B)$?



Pembahasan :

$$h(A + B) = \dots \{ (\quad) (\quad) \}$$

$$h(A + B) = \dots \begin{pmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{pmatrix}$$

$$h(A + B) = \dots (\quad)$$

$$h(A + B) = \begin{pmatrix} \dots \times \dots & \dots \times \dots \\ \dots \times \dots & \dots \times \dots \end{pmatrix}$$

$$h(A + B) = (\quad)$$

Jadi, $h(A + B)$ adalah

TUGAS INDIVIDU

Petunjuk Tugas Individu

1. Baca dan pahami pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD ini kemudian pikirkan jawabannya.
2. Kerjakan tugas-tugasnya secara individu.
3. Kerjakan tugas individu seperti tugas kelompok dengan menggunakan langkah-langkah pengerjaannya.
4. Kerjakan dengan teliti dan tetap semangat.

1. Diketahui $A = \begin{pmatrix} 9 & a & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}$ dan determinan $(A \cdot B) = 20$

Hitunglah nilai dari $(a^2 - 2a)$.

2. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -9 & 4 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$, $Q = \frac{1}{2}$ dan $R = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 0 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$. Tentukanlah :

- a. $S = (P \cdot Q)$
- b. $U = S^t \cdot R$
- c. U^2

$$\begin{array}{cccccc}
 & & & (-) & (-) & (-) \\
 & & & \nearrow & \nearrow & \nearrow \\
 & 2 & -4 & 3 & 2 & -4 \\
 \det A = & -1 & 5 & -2 & -1 & 5 \\
 & 7 & -8 & 1 & 7 & -8 \\
 & & & \searrow & \searrow & \searrow \\
 & & & (+) & (+) & (+)
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 &= (2)(5)(1) + (-4)(-2)(7) + (3)(-1)(-8) - (7)(5)(3) - (-8)(-2)(2) \\
 &\quad - (-1)(-1)(-4) \\
 &= 10 + 56 + 24 - 105 - 32 - 4 \\
 &= -51
 \end{aligned}$$

B. Cara Ekspansi dengan Kofaktor dan Minor

1. Minor

Perhilangan kolom ke-2

$$\begin{array}{ccc|ccc}
 a & b & c & & & \\
 d & e & f & \text{Perhilangkan baris ke-2 dan kolom ke-2} & & \\
 g & h & i & & &
 \end{array}$$

Minor untuk elemen e (baris kedua, kolom kedua) berisi determinan matriks berordo 2×2 sebagai berikut.

$$M_{22} = \begin{vmatrix} a & c \\ g & i \end{vmatrix} = ai - cg$$

2. Kofaktor

Kofaktor dari sebuah elemen adalah minor beserta tandanya. Kofaktor elemen dari baris ke i dan kolom ke j ditulis sebagai K_{ij} yang ditentukan oleh :

$$K_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$$

Untuk memperoleh tanda dari determinan, dari sebelah atas sudut kiri dimulai dengan tanda positif (+), diikuti perubahan tanda ke bawah (vertikal) dan ke kanan (horizontal). Sebagai ilustrasi, tanda untuk determinan berordo 3×3 maupun berordo 4×4 disajikan sebagai berikut.

$$\begin{array}{ccc|ccc}
 + & - & + & + & - & + & - \\
 |- & + & -| & |- & + & - & +| \\
 + & - & + & + & - & + & - \\
 & & & - & + & - & +
 \end{array}$$

3. Ekspansi dengan kofaktor-minor

Dengan menggunakan ekspansi ini, kita dapat menghitung nilai determinan matriks berordo lebih dari 2×2 .

Contoh:

$$1. \text{ Hitunglah } \det A = \begin{vmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 4 & -1 & -3 \\ 2 & 5 & 2 \end{vmatrix}$$

Pembahasan:

$$\det A = 1 \begin{vmatrix} -1 & -3 \\ 5 & 2 \end{vmatrix} - 3 \begin{vmatrix} 4 & -3 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} + (-2) \begin{vmatrix} 4 & -1 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned}
&= 1((-1)(2) - (-3)(5)) - 3((4)(2) - (-3)(2)) \\
&\quad + (-2)((4)(5) - (-1)(2)) \\
&= 1(-2 + 15) - 3(8 + 6) - 2(20 + 2) \\
&= 1(13) - 3(14) - 2(22) \\
&= 13 - 42 - 44 \\
\Delta &= -73
\end{aligned}$$

2. Hitunglah $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -4 & 3 \\ -1 & 5 & -2 \\ 7 & -8 & 1 \end{vmatrix}$

Pembahasan:

Kita akan menggunakan ekspansi-minor pada kolom ke-3, diperoleh:

$$\begin{aligned}
\Delta &= 3 \begin{vmatrix} -1 & 5 \\ 7 & -8 \end{vmatrix} - (-2) \begin{vmatrix} 2 & -4 \\ 7 & -8 \end{vmatrix} + 1 \begin{vmatrix} 2 & -4 \\ -1 & 5 \end{vmatrix} \\
&= 3((-1)(-8) - (5)(7)) - (-2)((2)(-8) - (-4)(7)) \\
&\quad + 1((2)(5) - (-4)(-1)) \\
&= 3(8 - 35) + 2(-16 + 28) + 1(10 - 4) \\
&= 3(-27) + 2(12) + 1(6) \\
&= -81 + 24 + 6 \\
\Delta &= -51
\end{aligned}$$

4.2 Invers Matriks Persegi

Sebuah matriks M^{-1} (dibaca invers M) akan selalu berlaku.

$$M^{-1} \cdot M = M \cdot M^{-1} = 1$$

M^{-1} disebut kebalikan perkalian dari M dan sering disebut sebagai invers dari M.

4.2.1 Invers Matriks Persegi Berordo 2×2

Model matematika dari A^{-1} berbentuk :

- i. Untuk $D \neq 0$, matriks A disebut nonsingular berarti mempunyai invers.
- ii. Untuk $D = 0$, matriks A disebut singular berarti tidak mempunyai invers.

Contoh:

1. Tentukan invers dari masing-masing matriks berikut.

a. $M = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

b. $A = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ -3 & 6 \end{pmatrix}$

Pembahasan:

a. $M = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ dengan $\Delta M = D = 4 - 3 = 1$

$$M^{-1} = \frac{1}{D} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

$$M^{-1} = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$M^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$$

b. $A = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ -3 & 6 \end{pmatrix}$ dengan $\Delta A = D = 12 - 12 = 0$.

Matriks A tidak mempunyai invers atau disebut matriks singular.

2. Diketahui $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$. Tentukan $(A \cdot B)^{-1}$

Pembahasan:

Dik: $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

Dit: $(A \cdot B)^{-1}$?.....

Maka:

$$\begin{aligned} A \cdot B &= \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} (-1)(0) + (2)(2) & (-1)(1) + (2)(3) \\ (-3)(0) + (4)(2) & (-3)(1) + (4)(3) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0 + 4 & -1 + 6 \\ 0 + 8 & -3 + 12 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$A \cdot B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\Delta A \cdot B = D = ad - bc$$

$$= (4)(9) - (5)(8)$$

$$= 36 - 40$$

$$D = -4$$

$$\begin{aligned} (A \cdot B)^{-1} &= \frac{1}{D} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix} \\ &= \frac{1}{-4} \begin{pmatrix} 9 & -5 \\ -8 & 4 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$= \begin{pmatrix} \frac{9}{-4} & \frac{-5}{-4} \\ \frac{-8}{-4} & \frac{4}{-4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{9}{4} & \frac{5}{4} \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$$



TUGAS KELOMPOK

Petunjuk Tugas Kelompok

1. Buatlah kelompok yang terdiri 5 orang untuk mengerjakan LKPD ini.
2. Baca dan pahami pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD ini kemudian pikirkan jawabannya.
3. Ikuti semua petunjuk dan langkah kerja yang disajikan di dalam LKPD.
4. Silahkan diskusikan bersama teman sekelompok untuk menemukan jawabannya.
5. Setiap anggota kelompok harus berperan serta dalam mengerjakan tugas kelompok.
6. Setiap anggota kelompok yang tidak berperan serta tidak boleh dicantumkan namanya dalam kelompok.
7. Setelah mendapatkan jawabannya salah satu anggota kelompok ditunjuk untuk mempresentasikan jawabannya di depan kelas.

Hitunglah determinan berikut menggunakan cara sarrus dan ekspansi-minor.

$$\begin{vmatrix} 2 & 4 & -7 \\ 3 & 5 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$



Pembahasan:

➤ Menggunakan cara Sarrus.

Langkah 1

Perpindahan dua kolom pertama ke sebelah kanan.

$$\begin{array}{cccccc} 2 & 4 & -7 & 2 & 4 & \\ | 3 & 5 & 2 & | 3 & 5 & \\ 1 & 1 & 2 & 1 & 1 & \end{array}$$

Langkah 2

Perkalian keenam diagonal dan jumlahkan.

$$\begin{aligned} & \begin{array}{cccccc} 2 & 4 & -7 & 2 & 4 & \\ | 3 & 5 & 2 & | 3 & 5 & \\ 1 & 1 & 2 & 1 & 1 & \end{array} \\ & = ((...)(...)(...)) + ((...)(...)(...)) + ((...)(...)(...)) - ((...)(...)(...)) \\ & \quad - ((...)(...)(...)) - ((...)(...)(...)) \\ & = (...) + (...) + (...) - (...) - (...) - (...) \\ & = \dots \end{aligned}$$

➤ Menggunakan cara ekspansi-minor

Kita akan menggunakan ekspansi-minor pada baris 1, diperoleh:

$$\begin{aligned} \det A &= 2 \begin{vmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{vmatrix} - 4 \begin{vmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{vmatrix} + (-7) \begin{vmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{vmatrix} \\ &= \dots ((\dots)(\dots) - (\dots)(\dots)) - (\dots)((\dots)(\dots) - (\dots)(\dots)) \\ &\quad + \dots ((\dots)(\dots) - (\dots)(\dots)) \\ &= \dots (\dots - \dots) + \dots (\dots + \dots) + \dots (\dots - \dots) \\ &= \dots (\dots) + \dots (\dots) + \dots (\dots) \\ &= \dots + \dots + \dots \end{aligned}$$

$$\det A = \dots$$

Jadi, nilai determinan sama dengan ...

Diketahui $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$.
Tentukan $(A \cdot B)^{-1}$



Pembahasan :

$$\begin{aligned} A \cdot B &= \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} (\dots)(\dots) + (\dots)(\dots) & (\dots)(\dots) + (\dots)(\dots) \\ (\dots)(\dots) + (\dots)(\dots) & (\dots)(\dots) + (\dots)(\dots) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$A \cdot B = \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} \det(A \cdot B) &= D = ad - bc \\ &= (\dots)(\dots) - (\dots)(\dots) \\ &= \dots - \dots \end{aligned}$$

$$D = \dots$$

$$\begin{aligned} (A \cdot B)^{-1} &= \frac{1}{D} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix} \\ &= \frac{1}{\dots} \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Jadi, inversnya adalah

TUGAS INDIVIDU

Petunjuk Tugas Individu

1. Baca dan pahami pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD ini kemudian pikirkan jawabannya
2. Kerjakan tugas-tugasnya secara individu.
3. Kerjakan tugas individu seperti tugas kelompok dengan menggunakan langkah-langkah pengerjaannya.
4. Kerjakan dengan teliti dan tetap semangat.

1. Tentukan determinan dari matriks $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ 7 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ dengan menggunakan dua cara yaitu:
 - a. Cara Sarrus
 - b. Cara ekspansi dengan kofaktor minor.
2. Tentukan invers dari matriks berikut.
$$A = \begin{pmatrix} -4 & 7 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$$
3. Jika matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, dan $C = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, maka $(AB - C)^{-1}$ adalah...



4.2.2 Invers Matriks Persegi 3×3

A. Minor dan Kofaktor suatu Matriks

$$a_{ij} = (-1)^{i+j} |M_{ij}|$$

B. Adjoin suatu Matriks

$$\text{Adjoin dari matriks } A \text{ adalah } \text{Adj}(A) = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

Invers dari matriks A yang berordo 3×3 dapat diperoleh dengan rumus berikut.

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \text{Adj}(A)$$

Contoh:



Tentukan invers matriks

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 2 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

Pembahasan:

Determinan dari matriks $A = \det A$

$$\det A = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & -1 & 0 & 2 \\ 2 & 3 & 0 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

(-) (-) (-)
(+)(+)(+)

$$\begin{aligned} &= (1)(2)(0) + (-1)(-1)(2) + (1)(0)(3) - (2)(2)(1) - (3)(-1)(1) - (0)(0)(-1) \\ &= 0 + 2 + 0 - 4 - (-3) - 0 \\ &= 1 \end{aligned}$$

Kofaktor-kofaktor dari matriks A :

$$\begin{aligned} \det M_{11} &= \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 0 \end{vmatrix} \\ &= ad - bc \\ &= (2)(0) - (3)(-1) \\ \det M_{11} &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka: } a_{ij} &= (-1)^{i+j} |M_{ij}| \\ a_{11} &= (-1)^{1+1} \times 3 \\ &= 1 \times 3 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{«}M_{12}\text{»} &= \begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} \\ &= ad - bc \\ &= (0)(0) - (2)(-1) \\ &= 0 + 2 \end{aligned}$$

$$\text{Maka: } a_{ij} = (-1)^{i+j} |M_{ij}|$$

$$\begin{aligned} a_{12} &= (-1)^{1+2} \times 2 \\ &= (-1) \times 2 \\ &= -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{«}M_{13}\text{»} &= 2 \\ \text{«}M_{13}\text{»} &= \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} \\ &= ad - bc \\ &= (0)(3) - (2)(2) \\ &= 0 - 4 \end{aligned}$$

$$\text{Maka: } a_{ij} = (-1)^{i+j} |M_{ij}|$$

$$\begin{aligned} a_{13} &= (-1)^{1+3} \times (-4) \\ &= 1 \times (-4) \\ &= (-4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{«}M_{21}\text{»} &= -4 \\ \text{«}M_{21}\text{»} &= \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 3 & 0 \end{vmatrix} \\ &= ad - bc \\ &= (-1)(0) - (1)(3) \\ &= 0 - 3 \end{aligned}$$

$$\text{Maka: } a_{ij} = (-1)^{i+j} |M_{ij}|$$

$$\begin{aligned} a_{21} &= (-1)^{2+1} \times (-3) \\ &= (-1) \times (-3) \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{«}M_{22}\text{»} &= -3 \\ \text{«}M_{22}\text{»} &= \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} \\ &= ad - bc \\ &= (1)(0) - (1)(2) \\ &= 0 - 2 \end{aligned}$$

$$\text{Maka: } a_{ij} = (-1)^{i+j} |M_{ij}|$$

$$\begin{aligned} a_{22} &= (-1)^{2+2} \times (-2) \\ &= 1 \times (-2) \\ &= (-2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{«}M_{23}\text{»} &= -2 \\ \text{«}M_{23}\text{»} &= \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} \\ &= ad - bc \\ &= (1)(3) - (-1)(2) \end{aligned}$$

$$\text{Maka: } a_{ij} = (-1)^{i+j} |M_{ij}|$$

$$\begin{aligned} a_{23} &= (-1)^{2+3} \times 5 \\ &= (-1) \times 5 \\ &= (-5) \end{aligned}$$

$$\text{«}M_{23}\text{»} = 3 - (-2) = 5$$

$$\begin{aligned} \text{«}M_{31}\text{»} &= \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} \\ &= ad - bc \\ &= (-1)(-1) - (1)(2) \\ &= 1 - 2 \end{aligned}$$

$$\text{Maka: } a_{ij} = (-1)^{i+j} |M_{ij}|$$

$$\begin{aligned} a_{31} &= (-1)^{3+1} \times (-1) \\ &= 1 \times (-1) \\ &= (-1) \end{aligned}$$

$$\text{«}M_{31}\text{»} = -1$$

$$\begin{aligned} a_{32} &= \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -1 \end{vmatrix} \\ &= ad - bc \\ &= (1)(-1) - (1)(0) \\ &= (-1) - (0) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka: } a_{ij} &= (-1)^{i+j} |M_{ij}| \\ a_{32} &= (-1)^{3+2} \times (-1) \\ &= (-1) \times (-1) \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_{33} &= -1 \\ a_{33} &= \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{vmatrix} \\ &= ad - bc \\ &= (1)(2) - (-1)(0) \\ &= 2 - (0) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka: } a_{ij} &= (-1)^{i+j} |M_{ij}| \\ a_{33} &= (-1)^{3+3} \times 2 \\ &= (1) \times 2 \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$a_{33} = 2$$

Matriks kofaktor dari matriks A

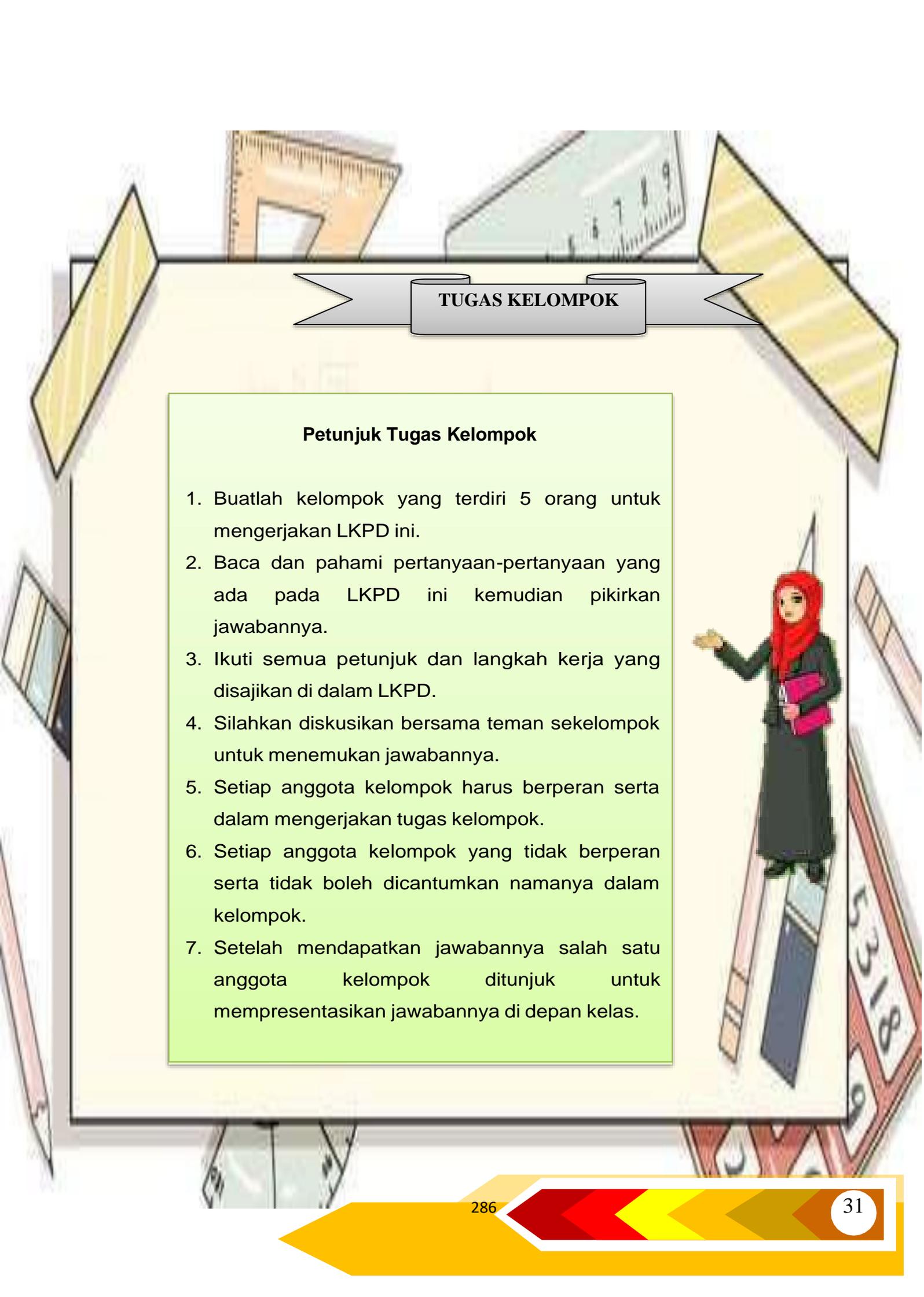
$$C = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -2 & -4 \\ 3 & -2 & -5 \\ -1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Adjoin matriks A (*Transpose matriks kofaktor dari matriks A*)

$$adj(A) = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 3 & -1 \\ -2 & -2 & 1 \\ -4 & -5 & 2 \end{pmatrix}$$

Invers matriks A

$$\begin{aligned} A^{-1} &= \frac{1}{\det(A)} \cdot Adj(A) \\ &= \frac{1}{1} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 3 & -1 \\ -2 & -2 & 1 \\ -4 & -5 & 2 \end{pmatrix} \\ A^{-1} &= \begin{pmatrix} 3 & 3 & -1 \\ -2 & -2 & 1 \\ -4 & -5 & 2 \end{pmatrix} \end{aligned}$$



TUGAS KELOMPOK

Petunjuk Tugas Kelompok

1. Buatlah kelompok yang terdiri 5 orang untuk mengerjakan LKPD ini.
 2. Baca dan pahami pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD ini kemudian pikirkan jawabannya.
 3. Ikuti semua petunjuk dan langkah kerja yang disajikan di dalam LKPD.
 4. Silahkan diskusikan bersama teman sekelompok untuk menemukan jawabannya.
 5. Setiap anggota kelompok harus berperan serta dalam mengerjakan tugas kelompok.
 6. Setiap anggota kelompok yang tidak berperan serta tidak boleh dicantumkan namanya dalam kelompok.
 7. Setelah mendapatkan jawabannya salah satu anggota kelompok ditunjuk untuk mempresentasikan jawabannya di depan kelas.
- 

Tentukan invers matriks

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 \\ -4 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$



Pembahasan:

Langkah 1

Carilah determinan dari matriks $A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$

$$\begin{vmatrix} 3 & -2 & -1 & 3 & -2 \\ -4 & 1 & -1 & -4 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned} &= (\dots)(\dots)(\dots) + (\dots)(\dots)(\dots) + (\dots)(\dots)(\dots) - (\dots)(\dots)(\dots) - (\dots)(\dots)(\dots) \\ &\quad - (\dots)(\dots)(\dots) \\ &= \dots + \dots + \dots - \dots - \dots - \dots \\ &= \dots \end{aligned}$$

Langkah 2

Tentukan kofaktor-kofaktor dari matriks A:

Langkah 3

Matriks kofaktor dari matriks A adalah

$$C = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad & \quad & \quad \\ \quad & \quad & \quad \\ \quad & \quad & \quad \end{pmatrix}$$

Langkah 4

Adjoin matriks A (*Transpose matriks kofaktor dari matriks A*)

$$adj(A) = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad & \quad & \quad \\ \quad & \quad & \quad \\ \quad & \quad & \quad \end{pmatrix}$$

Langkah 5

Invers matriks A

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \cdot Adj(A)$$

$$= \frac{1}{\dots} \cdot \begin{pmatrix} \quad & \quad & \quad \\ \quad & \quad & \quad \\ \quad & \quad & \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad & \quad & \quad \\ \quad & \quad & \quad \\ \quad & \quad & \quad \end{pmatrix}$$

TUGAS INDIVIDU

Petunjuk Tugas Individu

1. Baca dan pahami pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD ini kemudian pikirkan jawabannya
2. Kerjakan tugas-tugasnya secara individu.
3. Kerjakan tugas individu seperti tugas kelompok dengan menggunakan langkah-langkah pengerjaannya
4. Kerjakan dengan teliti dan tetap semangat.



Tentukan invers matriks

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 1 \\ -2 & 4 & 1 \\ 10 & 8 & 12 \end{pmatrix}$$



4.2.3 Persamaan Matriks

Bentuk umum persamaan matriks adalah sebagai berikut.

$$(i) \quad A \cdot X = B \Rightarrow A^{-1}A \cdot X = A^{-1} \cdot B$$

$$I \cdot X = A^{-1} \cdot B$$

$$X = A^{-1} \cdot B$$

$$(ii) \quad X \cdot A = B \Rightarrow X \cdot A \cdot A^{-1} = B \cdot A^{-1}$$

$$X \cdot I = B \cdot A^{-1}$$

$$X = B \cdot A^{-1}$$



Contoh:

1. Diberikan : $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

Tentukan matriks M dan N yang memenuhi persamaan :

b. $A \cdot M = B$

c. $N \cdot A = B$

Pembahasan :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \end{pmatrix} \Leftrightarrow A^{-1} = \frac{1}{D} \cdot \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{(ad - bc)} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{((1)(7) - (3)(2))} \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{(7 - 6)} \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = 1 \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$$

a. $A \cdot M = B$

$$A^{-1} \cdot A \cdot M = A^{-1} \cdot B$$

$$I \cdot M = A^{-1} \cdot B$$

$$M = A^{-1} \cdot B$$

$$M = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$M = \begin{pmatrix} (7)(4) + (-3)(1) & (7)(2) + (-3)(3) \\ (-2)(4) + (1)(1) & (-2)(2) + (1)(3) \end{pmatrix}$$

$$M = \begin{pmatrix} 28 + (-3) & 14 + (-9) \\ -8 + 1 & -4 + 3 \end{pmatrix}$$

$$M = \begin{pmatrix} 25 & 5 \\ -7 & -1 \end{pmatrix}$$

b. $N \cdot A = B$

$$N \cdot A \cdot A^{-1} = B \cdot A^{-1}$$

$$N \cdot I = B \cdot A^{-1}$$

$$N = B \cdot A^{-1}$$

$$N = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$N = \begin{pmatrix} (4)(7) + (2)(-2) & (4)(-3) + (2)(1) \\ (1)(7) + (3)(-2) & (1)(-3) + (3)(1) \end{pmatrix}$$

$$N = \begin{pmatrix} 28 + (-4) & (-12) + 2 \\ 7 + (-6) & (-3) + 3 \end{pmatrix}$$

$$N = \begin{pmatrix} 24 & -10 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Matriks X berordo 2×2 yang memenuhi persamaan $X \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 8 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$. Matriks X adalah....

Pembahasan:

$$\text{Misalkan } A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \Leftrightarrow A^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{(3)(1)-(2)(2)} \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{3-4} \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = -1 \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 8 & 8 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$$

Maka:

$$X \cdot A = B$$

$$X \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 8 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$$

$$X \cdot A \cdot A^{-1} = B \cdot A^{-1}$$

$$X \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 8 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$$

$$X \cdot \begin{pmatrix} (3)(-1) + (2)(2) & (3)(2) + (2)(-3) \\ (2)(-1) + (1)(2) & (2)(2) + (1)(-3) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (8)(-1) + (8)(2) & (8)(2) + (8)(-3) \\ (4)(-1) + (5)(2) & (4)(2) + (5)(-3) \end{pmatrix}$$

$$X \cdot \begin{pmatrix} -3 + 4 & 6 + (-6) \\ -2 + 2 & 4 + (-3) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 + 16 & 16 + (-24) \\ -4 + 10 & 8 + (-15) \end{pmatrix}$$

$$X \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & -8 \\ 6 & -7 \end{pmatrix}$$

$$X \cdot I = B \cdot A^{-1}$$

$$X = B \cdot A^{-1}$$

$$X = \begin{pmatrix} 8 & -8 \\ 6 & -7 \end{pmatrix}$$

Untuk mempermudah:

$$X \cdot A = B$$

$$X \cdot A \cdot A^{-1} = B \cdot A^{-1}$$

$$X \cdot I = B \cdot A^{-1}$$

$$X = B \cdot A^{-1}$$

$$X = \begin{pmatrix} 8 & 8 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$$

$$X = \begin{pmatrix} -8 + 16 & 16 + (-24) \\ -4 + 10 & 8 + (-15) \end{pmatrix}$$

$$X = \begin{pmatrix} 8 & -8 \\ 6 & -7 \end{pmatrix}$$

TUGAS KELOMPOK

Petunjuk Tugas Kelompok

1. Buatlah kelompok yang terdiri 5 orang untuk mengerjakan LKPD ini.
2. Baca dan pahami pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD ini kemudian pikirkan jawabannya.
3. Ikuti semua petunjuk dan langkah kerja yang disajikan di dalam LKPD.
4. Silahkan diskusikan bersama teman sekelompok untuk menemukan jawabannya.
5. Setiap anggota kelompok harus berperan serta dalam mengerjakan tugas kelompok.
6. Setiap anggota kelompok yang tidak berperan serta tidak boleh dicantumkan namanya dalam kelompok.
7. Setelah mendapatkan jawabannya salah satu anggota kelompok ditunjuk untuk mempresentasikan jawabannya di depan kelas.



Diberikan $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$.

Tentukan matriks X yang memenuhi persamaan:

a. $A \cdot X = B$

b. $X \cdot A = B$



Pembahasan :

Langkah 1

Carilah invers dari matriks A

Langkah 2

a. $A \cdot M = B$

$$A^{-1} \cdot A \cdot M = A^{-1} \cdot B$$

$$I \cdot M = A^{-1} \cdot B$$

$$M = A^{-1} \cdot B$$

$$M = \begin{pmatrix} \quad & \quad \\ \quad & \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad & \quad \\ \quad & \quad \end{pmatrix}$$

$$M = \begin{pmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{pmatrix}$$

$$M = \begin{pmatrix} \quad & \quad \\ \quad & \quad \end{pmatrix}$$

b. $N \cdot A = B$

$$N \cdot A \cdot A^{-1} = B \cdot A^{-1}$$

$$N \cdot I = B \cdot A^{-1}$$

$$N = B \cdot A^{-1}$$

$$N = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix}$$

$$N = \begin{pmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{pmatrix}$$

$$N = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix}$$

TUGAS INDIVIDU

Petunjuk Tugas Individu

1. Baca dan pahami pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD ini kemudian pikirkan jawabannya.
2. Kerjakan tugas-tugasnya secara individu.
3. Kerjakan tugas individu seperti tugas kelompok dengan menggunakan langkah-langkah pengerjaannya
4. Kerjakan dengan teliti dan tetap semangat.



Tentukan matriks X jika:

$$\text{a. } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 5 & -15 \\ 0 & 10 \end{pmatrix}$$

$$\text{b. } X \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & -4 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$$



DAFTAR PUSTAKA

Manullang, Sudioanto. 2019. *Matematika*. Jawa Barat:
CV ARYA DUTA.

Sharma,dkk. 2017. *MATEMATIKA 2 SMK/MAK Kelas
XI*. Jakarta: Yudhistira.

Sukino. 2017. *MATEMATIKA untuk SMA/MA Kelas XI
Semester 1 Kelompok Wajib*. Jakarta: PT
Gelora Aksara Pratama.

Lampiran 29

QR CODE LKPD



The image shows the cover of a student worksheet (LKPD) titled "Matriks Dengan Model Kosher Tipe Stad". The cover features a colorful geometric design with various shapes like circles, triangles, and squares in shades of blue, green, orange, and pink. In the center, there is a 3D bar chart with four bars of different heights and colors (purple, brown, green, red) on a white circular base. The text "LKPD" is in the top left, "Matriks" is in large white letters across the top, and "DENGAN MODEL KOSHER TIPE STAD" is below it. At the bottom left is the logo of Universitas Satangkabir Jambi (USJ) and the text "SMA KELAS XI". At the bottom center, it says "Oleh: INDAH PRIMA RANI PUTRI". On the right side, there is a white box with a black border containing student information: "Nama : Naufal Ridho Wicaksono", "Kelas : XI MIPA 1", "No. Absen : 19", and "Sekolah : SMAN Kota Jambi".

LKPD

Matriks

DENGAN MODEL KOSHER TIPE STAD

SMA
KELAS XI

Oleh:
INDAH PRIMA RANI PUTRI

Nama	: Naufal Ridho Wicaksono
Kelas	: XI MIPA 1
No. Absen	: 19
Sekolah	: SMAN Kota Jambi

Ayo Diskusi

Manakah yang merupakan matriks dan sebutkan ordo matriks tersebut ?



$$A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & & 4 \end{pmatrix}$$

Matriks ordo :

$$B = (1 \ 2 \ 3)$$

Matriks ordo : **1 x 3**

Jodohkan dengan pertanyaan yang benar !

Matriks A berordo 3 X 2

Matriks A memiliki a_{21}

Matriks A memiliki a_{13}

$$A = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$A = (2 \ 5 \ 0)$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 5 & 8 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Sebutkan jenis matriks dibawah ini !

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 5 & 8 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Matriks A berjenis persegi panjang

$$A = (5 \ 4)$$

Matriks baris

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & 3 & 7 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

Matriks segitiga atas

Pindahkan ke jawaban yang benar.

$$A = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 2 & 8 & 1 \end{pmatrix}$$

1. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 5 & 8 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ maka

transpose matriks A adalah... $A^t = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 2 & 8 & 1 \end{pmatrix}$

2. Diketahui matriks $A = (2 \ 5 \ 0)$ maka
transpose matriks A adalah... $A^t = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix}$

Diketahui tiga buah matriks

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 1 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \text{ dan } C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

> Jumlah matriks A dan matriks B dapat ditulis matriks $A + B$ diperoleh dengan menjumlahkan setiap elemen-elemen yang seletak dari matriks A dan matriks B, sehingga dapat ditulis :

$$A + B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 1 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 8 \\ 3 & 2 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$$

Bagaimana jika matriks A dijumlahkan dengan matriks C ?

$A + C =$ Tidak bisa dijumlahkan

Apakah matriks A bisa dijumlahkan dengan matriks C dan berikan alasannya ?

Jadi, dua buah matriks bisa dijumlahkan jika memiliki ordo yang sama

> Pengurangan matriks A dan matriks B dapat ditulis matriks $A - B$ diperoleh dengan mengurangkan setiap elemen-elemen yang seletak dari matriks A dan matriks B, sehingga dapat ditulis :

$$A - B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 1 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 0 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Bagaimana jika matriks A dikurangkan dengan matriks C ?

$A - C =$ Tidak bisa

Apakah matriks A bisa dikurangkan dengan matriks C dan berikan alasannya ?

Jadi, dua buah matriks bisa dikurangkan jika memiliki ordo yang sama

TUGAS INDIVIDU

Petunjuk Tugas Individu

1. Baca dan pahami pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD ini kemudian pikirkan jawabannya.
2. Kerjakan tugas-tugasnya secara individu.
3. Kerjakan tugas individu seperti tugas kelompok dengan menggunakan langkah-langkah pengerjaannya.
4. Kerjakan dengan teliti dan tetap semangat.



1. Sebutkan elemen penyusun matriks pada baris ke-1 dan kolom ke-3 serta ordo dari matriks tersebut?

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 3 & 0 & -2 \\ 4 & 5 & 1 \end{pmatrix} \quad A_{13} = 4$$

$ordo = 3 \times 3$

2. Jika matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & y \\ x & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ dan $\begin{pmatrix} 2 & 9 \\ x & 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{matrix} x = 4 \\ y = 3 \end{matrix}$
 $A = B^t$, maka tentukan nilai $x + y$? $x + y = 4 + 3 = 7$

3. Diketahui tiga buah matriks

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \text{ dan } C = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Jumlah matriks A dan matriks B dapat ditulis matriks $A + B$ diperoleh dengan menjumlahkan setiap elemen-elemen yang seletak dari matriks A dan matriks B, sehingga dapat ditulis:

$$(A + B) = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$$

Bagaimana jika matriks $A + B$ dijumlahkan dengan matriks C?

$$(A + B) + C = \text{Tidak bisa}$$

Apakah matriks $A + B$ bisa dijumlahkan dengan matriks C dan berikan alasannya? Karena C bukan sebuah matriks.





Sari seorang pengusaha makanan kecil yang menitipkan dagangannya ke tiga kantin sekolah. Tabel banyaknya makanan yang dititipkan setiap harinya adalah sebagai berikut:

	Keripik	Risol	Kacang
Kantin A	10	20	20
Kantin B	20	35	30
Kantin C	15	25	25

Harga sebungkus keripik, risol dan sebungkus kacang berturut-turut adalah Rp 3.000, Rp 1.000, Rp 1.000

Hitunglah pemasukan harian yang diterima sari dari setiap kantin serta total pemasukan harian dengan penyajian bentuk matriks.

Pembahasan :

Ikuti langkah-langkah dibawah ini untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Langkah 1

Buatlah tabel pada soal cerita diatas:

Tabel 1

	Keripik	Risol	Kacang
Kantin A	10	20	20
Kantin B	20	35	30
Kantin C	15	25	25

Tabel 2

Keripik	3.000
Risol	1.000
Kacang	1.000

Langkah 2

Pada tabel diatas ubahlah dalam bentuk matriks, untuk tabel 1 dinotasikan menjadi matriks A, tabel 2 dinotasikan dengan matriks B.

$$A = \begin{pmatrix} 10 & 20 & 20 \\ 20 & 35 & 30 \\ 15 & 25 & 25 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \times 1000$$

Langkah 3

- Kalikan elemen baris pertama matriks A dengan elemen kolom pertama pada matriks B, kemudian jumlahkan $10 \cdot 30 + 20 \cdot 1 + 20 \cdot 1 = 70 \cdot 1000 = 70.000$
- Kalikan elemen baris kedua matriks A dengan elemen kolom pertama pada matriks B, kemudian jumlahkan $20 \cdot 30 + 35 \cdot 1 + 30 \cdot 1 = 125 \cdot 1000 = 125.000$
- Kalikan elemen baris ketiga matriks A dengan elemen kolom pertama pada matriks B, kemudian jumlahkan $15 \cdot 30 + 25 \cdot 1 + 25 \cdot 1 = 95 \cdot 1000 = 95.000$

Langkah 4

Menyusun hasil kali matriks A dan matriks B di atas ke dalam matriks baru.

- Baris pertama kolom pertama yaitu 70.000
- Baris kedua kolom pertama yaitu 125.000
- Baris ketiga kolom pertama yaitu 95.000

Sehingga dapat ditulis $\begin{pmatrix} 70.000 \\ 125.000 \\ 95.000 \end{pmatrix}$

Diketahui $h = 5$, $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ dan
 $B = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$. Tentukan $h(A+B)$?



Pembahasan :

$$h(A+B) = 5 \left(\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 7 \end{pmatrix} \right)$$

$$h(A+B) = 5 \begin{pmatrix} 2+3 & 3+6 \\ 1+2 & 4+7 \end{pmatrix}$$

$$h(A+B) = 5 \begin{pmatrix} 5 & 9 \\ 3 & 11 \end{pmatrix}$$

$$h(A+B) = \begin{pmatrix} 5 \times 5 & 5 \times 9 \\ 5 \times 3 & 5 \times 11 \end{pmatrix}$$

$$h(A+B) = \begin{pmatrix} 25 & 45 \\ 15 & 55 \end{pmatrix}$$

Jadi, $h(A+B)$ adalah $\begin{pmatrix} 25 & 45 \\ 15 & 55 \end{pmatrix}$

TUGAS INDIVIDU

Petunjuk Tugas Individu

1. Baca dan pahami pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD ini kemudian pikirkan jawabannya.
2. Kerjakan tugas-tugasnya secara individu.
3. Kerjakan tugas individu seperti tugas kelompok dengan menggunakan langkah-langkah pengerjaannya.
4. Kerjakan dengan teliti dan tetap semangat.



1. Diketahui $A = \begin{pmatrix} 9 & a & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 1 & 1 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}$ dan determinan $(A \cdot B) = 20$

Hitunglah nilai dari $(a^2 - 2a)$. $|A \cdot B| = (75+a)(5) - (20+a)(24) = 375+5a - 480 - 20a = 20 - 15a - 25$

$a^2 - 2a = (-3)^2 - 2(-3) = 9 + 6 = 15$

2. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -9 & 4 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$, $Q = \frac{1}{2}$ dan $R = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 0 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$. Tentukanlah:

a. $S = (P \cdot Q)$

b. $U = S^t \cdot R$

c. U^2

a) $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -9/2 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$

b) $\begin{pmatrix} 2 & -9/2 & 1 \\ 0 & 2 & 4 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 0 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 2 \cdot 2 + (-9/2) \cdot 3 + 1 \cdot 2 & 2(-1) + (-9/2) \cdot 0 + 1 \cdot 5 \\ 0 + 6 + 8 & 0 + 0 + 20 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -15/2 & 3 \\ 14 & 20 \end{pmatrix}$

c. $\begin{pmatrix} -15/2 & 3 \\ 14 & 20 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -15/2 & 3 \\ 14 & 20 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 225/4 + (-210/2) & -45/2 + (-300/2) \\ -210/2 + 280 & 42 + 400 \end{pmatrix}$

$= \begin{pmatrix} -195/4 & -345/2 \\ -305 & 442 \end{pmatrix}$

Hitunglah determinan berikut menggunakan cara sarrus dan ekspansi-minor.

$$\begin{vmatrix} 2 & 4 & -7 \\ 3 & 5 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$



Pembahasan:

> Menggunakan cara Sarrus.

Langkah 1

Perpindahan dua kolom pertama ke sebelah kanan.

$$\begin{vmatrix} 2 & 4 & -7 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 2 & 3 & 5 \\ 1 & 1 & 2 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

Langkah 2

Perkalian keenam diagonal dan jumlahkan.

$$\begin{vmatrix} 2 & 4 & -7 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 2 & 3 & 5 \\ 1 & 1 & 2 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned} &= ((2)(5)(2)) + ((4)(2)(1)) + ((-7)(3)(1)) - ((4)(3)(2)) \\ &\quad - ((2)(2)(1)) - ((-7)(5)(1)) \\ &= (20) + (8) + (-21) - (24) - (4) - (-35) \\ &= -14 \end{aligned}$$

> Menggunakan cara ekspansi-minor

Kita akan menggunakan ekspansi-minor pada baris 1, diperoleh:

$$\begin{aligned}
 |A| &= 2 \begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} - 4 \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} + (-7) \begin{vmatrix} 5 & 5 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} \\
 &= 2 \cdot ((5)(2) - (1)(2)) + (-7)((3)(1) - (1)(5)) \\
 &= 4 - 4((3)(2) - (1)(5)) \\
 &= 2(10 - 2) + 7(6 - 2) + 7(3 - 5) \\
 &= 2(8) + 7(4) + 7(-2) \\
 &= 16 + 28 - 14 \\
 |A| &= 30
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai determinan sama dengan ...

Diketahui $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$.
Tentukan $(A \cdot B)^{-1}$.



Pembahasan :

$$\begin{aligned}
 A \cdot B &= \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} (1)(2) + (-2)(-1) & (1)(1) + (-2)(-1) \\ (-1)(2) + (3)(-1) & (-1)(1) + (3)(-1) \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} 2+2 & 1+2 \\ -2-3 & -1-3 \end{pmatrix} \\
 A \cdot B &= \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -5 & -4 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 |A \cdot B| &= D = ad - bc \\
 &= (5)(-4) - (-5)(3) \\
 &= -20 + 15 \\
 D &= -5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (A \cdot B)^{-1} &= \frac{1}{D} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix} \\
 &= \frac{1}{-5} \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

Jadi, inversnya adalah

1/2