

TUGAS AKHIR

FAKTOR - FAKTOR PENYEBAB WASTE MATERIAL PADA PROYEK PENINGKATAN JALAN DENGAN COR BETON, KEC BAYUNG LENCIR



Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kurikulum
Program S-1 Program Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Batanghari Jambi

Disusun Oleh:

AGIF RIANANDA

NIM 1700822201044

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN
FAKTOR – FAKTOR PENYEBAB WASTE MATERIAL PADA PROYEK
PENINGKATAN JALAN DENGAN COR BETON, KEC. BAYUNG LENCIR



Disusun oleh :

AGIF RIANANDA
1700822201044

Dengan ini dosen pembimbing Tugas Akhir Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi, Menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul dan penyusunan sebagaimana tersebut diatas telah disetujui sesuai dengan prosedur, ketentuan dan kelaziman yang berlaku dan dapat diajukan dalam Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari.

Jambi, 2022

Dosen Pembimbing I

ELVIRA HANDAYANI, ST, MT

Dosen Pembimbing II

ARI SETIAWAN, ST, MT

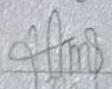
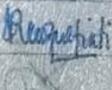
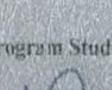
HALAMAN PENGESAHAN

FAKTOR – FAKTOR PENYEBAB WASTE MATERIAL PADA PROYEK
PENINGKATAN JALAN DENGAN COR BETON, KEC. BAYUNG LENCIR

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dihadapan panitian penguji Tugas Akhir dan Komprehensif dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari.

Nama : AGIF RIANANDA
NIM : 1700822201044
Hari/Tanggal : Sabtu/19 Februari 2022
Jam : 08:30 s.d Selesai
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

PANITIA PENGUJI

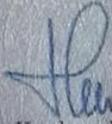
Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua Sidang	: Annisa Dwiretnani, ST, MT	
2. Sekretaris Sidang	: Ari Setiawan, ST, MT	
3. Penguji I	: Elvira Handayani, ST, MT	
4. Penguji II	: Ria Zulfiati, ST, MT	
5. Penguji III	: Rioni Rizki Aldiansyah, ST, MT	

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Elvira Handayani, ST, MT

FAKTOR FAKTOR PENYEBAB WASTE MATERIAL PADA PROYEK
PENINGKATAN JALAN DENGAN COR BETON, KEC. BAYUNG LENCIR

AGIF RIANANDA

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi

ABSTRAK

Waste merupakan bentuk ketidakefisienan dan pemborosan yang ditimbulkan dari waktu tunggu, material/bahan, Sumber Daya Manusia, pelaksanaan konstruksi, manajemen, desain dan dokumentasi, dan eksternal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya waste material yang tinggi pada proyek peningkatan jalan di musibanyuasin dengan mengambil sampel ditempat proyek konstruksi. Dalam Analisis faktor - faktor penyebab terjadinya waste material ada beberapa cara untuk mengetahuinya, yaitu metode pengambilan data pada penelitian ini menggunakan kuesioner sedangkan metode Analisis nya menggunakan Deskriptif Mean dan metode borda. Penelitian ini menunjukkan bahwa waste yang paling sering terjadi pada proyek peningkatan jalan adalah eksternal. Sedangkan untuk variabel waste yang memberi dampak paling besar pada proyek adalah jenis tanah dengan skor 510 dengan perhitungan metode borda dan 3,59 dengan perhitungan mean.

Kata Kunci : Variabel *Waste*, Faktor *Waste*, metode borda, Rata - Rata (Mean)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya lah sehingga skripsi yang berjudul “)” bisa di selesaikan dengan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Berkat pengetahuan serta bimbingan yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Fakultas Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi. Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu menyelesaikan skripsi ini, kepada yang terhormat :

1. Bapak H. Fachruddin Razi, S.H, M.H, selaku Rektor Universitas Batanghari

Jambi.

2. Bapak Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME, selaku Dekan Fakultas Teknik

Universitas Batanghari Jambi.

3. Bapak Drs. Guntar Marolop, S.M.Si, selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik

Universitas Batanghari Jambi.

4. Bapak Ir. H. Azwarman, MT, selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknik

Universitas Batanghari Jambi.

5. Bapak Ir. H. Myson, MT, selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik

Universitas Batanghari Jambi.

6. Ibu Elvira Handayani, ST, MT, selaku Ketua Jurusan Manajemen Fakultas

Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi dan selaku Pembimbing I.

7. Bapak Rioni Rizki Aldiansyah, ST.MT, selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu serta memberikan bimbingan, arahan serta saran dalam penyusunan skripsi ini.
8. Dosen dan Staf Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi yang telah memberikan ilmu dan memperlancar semua aktivitas penulis
9. Buat kedua orang tua yang tercinta, terima kasih atas semua do'anya dan untuk semua yang telah dikorbankan baik itu mendidik, membimbing, dan mensupport saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman kampus yang telah memberikan semangat dan motivasi selama proses perkuliahan ini.
11. Serta seluruh pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.

Dalam penulisan skripsi ini penulis telah berusaha semaksimal mungkin akan tetapi tentu saja masih terdapat banyak kekurangan yang tidak penulis sadari, untuk itu penulis tetap mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Semoga skripsi ini dapat menjadi bahan referensi dan bermanfaat bagi semua pihak.

Jambi, 2022

AGIF RIANANDA

MOTTO

“Nasehati bila tak sesuai, tegur bila lalai, dan maafkan bila melukai”

*“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan
kesanggupannya”*

{QS. Al-Baqarah : 286}

*“Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik
pelindung”*

{QS. Al’Imran : 173}

*“sesungguhnya hanyalah kepada Allah aku mengadukan kesusahan dan
kesedihanku”*

{QS. Yusuf : 86}

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Kata Pengantar	iv
Motto	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penulisan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Waste	5
2.2 Waste Pada Proyek Kontruksi	6
2.3 Faktor Penyebab Construction Waste	7
2.4 Manfaat Meminimalisir Sisa Material Konstruksi	12
2.5 Sisa Material (Waste)	13
2.6 Material Kontruksi	16
2.7 Material Waste Pada Jalan Beton.....	18
2.8 Penelitian Terdahulu	19

2.9 Analisis Data Penelitian	21
2.9.1 Analisis Statistik Deskriptif	21
2.9.2 Metode Borda.....	21
2.9.3 Metode Mean	22

Bab III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian	24
3.2 Populasi	25
3.3 Teknik Pengambilan Data	25
3.4 Tahap Dan Prosedur Penelitian	26
3.4.1 Tahap Persiapan	26
3.4.2 Tahap Survey Lapangan	26
3.4.3 Tahap Survey Penghamparan Agregat B	27
3.4.4 Tahap Survey Proses Pengadukan Mutu Beton Di Quarry. ...	27
3.4.5 Pengecoran Beton Rigid.....	27
3.4.6 Tahap Peyebaran Kuisioner	27
3.5 Tahap Analisis Data	27
3.5.1 Tahap Analisis Metode Borda.....	28
3.5.2 Tahap Analisis Metode Mean (Rata – Rata).....	28
3.5.3 Tahap Hasil Analisis	28
3.6 Bagan Alir	29

Bab IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	30
4.1.1 Karakteristik proyek.....	30
4.1.2 Karakteristik Responden Menurut Umur	31

4.1.3 Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan	31
4.1.4 Klasifikasi Responden Berdasarkan Pendidikan	
Terakhir	32
4.2 Analisa Data	33
4.2.1 Metode Borda.....	33
4.2.2 Perhitungan Metode Borda	34
4.2.3 Metode Mean	45
4.2.4 Perhitungan Metode Mean	46
4.3 Perbandingan Hasil Perhitungan Metode Borda Dan Metode	
Mean.....	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 peta lokasi penelitian 24

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor – Faktor Construction Waste	8
Tabel 2.2 penelitian terdahulu	20
Tabel 2.3 skor kuesioner.....	21
Tabel 2.4 perhitungan metode borda	22
Tabel 3.1 sampel dan populasi data kuesioner	25
Tabel 4.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Umur.....	31
Tabel 4.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan.....	31
Tabel 4.3 Klasifikasi Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir.....	32
Tabel 4.4 Ketentuan Bobot Borda	33
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Metode Borda	44
Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Metode Mean.....	49

DAFTAR NOTASI

R_i : responden

P_i : point ketentuan bobot

i : urutan jumlah variabel

n : jumlah responden

$\sum x$: jumlah total nilai pertanyaan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Musi Banyuasin adalah salah satu kabupaten di Sumatera Selatan yang sedang berkembang, pada saat ini Musi Banyuasin terus berkembang dengan pesat dalam hal ekonomi, industri, perdagangan, dan pertumbuhan penduduk yang semakin hari semakin bertambah, sehingga dalam perkembangannya diperlukan dukungan infrastruktur yang memadai dan hal tersebut didukung dengan banyaknya pembangunan, salah satunya adalah proyek konstruksi.

Kegiatan proyek konstruksi merupakan suatu proses yang panjang dalam pelaksanaan dan di jumpai banyak masalah yang harus diselesaikan (Ervianto, 2005). Salah satu masalah dan kendala yang di jumpai adalah pemborosan (waste) dalam pelaksanaan konstruksi.

Waste dapat berpengaruh signifikan terhadap kinerja dari proyek konstruksi (Alwi et al., 2002). Waste pada proyek konstruksi tidak hanya berfokus pada pemborosan material di lokasi proyek, tetapi juga berhubungan dengan sejumlah aktifitas lain seperti tahapan kerja yang tidak dibutuhkan, repair dan rework, keterlambatan jadwal, penanganan material yang buruk, pemilihan metoda konstruksi, waktu tunggu, peralatan, pergerakan pekerja dan kurangnya keamanan (Alwi et al., 2002).

Menurut Alwi et al. (2002), saat ini pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek konstruksi hanya mendefinisikan waste atau sebagai pemborosan fisik (material), sehingga diperlukan pemahaman yang lebih baik tentang konsep dari

waste dan kemampuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis waste yang terjadi beserta penyebabnya. Waste dalam bidang konstruksi dapat diartikan sebagai kehilangan atau kerugian berbagai sumberdaya, yaitu material, waktu (yang berkaitan dengan tenaga kerja dan peralatan) dan modal, yang diakibatkan oleh kegiatan-kegiatan yang membutuhkan biaya secara langsung maupun tidak langsung tetapi tidak menambah nilai kepada produk akhir bagi pihak pengguna jasa konstruksi (Formoso et al.,2002).

Daerah bayung lencir adalah salah satu kecamatan di kabupaten Musi Banyuasin yang terletak di perbatasan Jambi Palembang. Pada saat ini kecamatan bayung lencir sedang berkembang sangat pesat dari segi pertumbuhan penduduk, industri dan ekonomi. Dilihat dari perkembangan yang cukup pesat tersebut, untuk mengimbangnya diperlukan pembangunan infrastruktur yang baik. Tetapi pelaksanaan proyek-proyek konstruksi di kecamatan bayung lencir tidak terlepas dari masalah waste atau pemborosan. Salah satunya adalah proyek peningkatan jalan cor beton kecamatan bayung lencir. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan pada proyek Peningkatan Jalan kecamatan bayung lencir dengan cor beton. Sebelumnya kondisi jalan masih tanah berbatu dan lokasi proyek sudah banyak rumah warga. Pada pelaksanaan kegiatan pekerjaan proyek konstruksi terjadi masalah waste dan pemborosan yang disebabkan oleh beberapa faktor-faktor penyebab waste material pada proyek konstruksi tersebut. Dalam hal ini penulis termotivasi untuk mengetahui dan melakukan penelitian tugas akhir dengan judul **"faktor-faktor penyebab waste Material Pada Proyek Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec Bayung Lencir"**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka, penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Faktor waste apa saja yang memiliki nilai rata-rata tertinggi terhadap Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec. Bayung Lencir ?
2. Factor-Faktor yang sering menjadi penyebab terjadinya *waste* pada proyek Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec. Bayung Lencir ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis faktor penyebab waste atau pemborosan yang memiliki nilai rata-rata tertinggi pada proyek Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec. Bayung Lencir.
2. Menganalisis factor-faktor yang sering menjadi penyebab terjadinya *waste* atau pemborosan pada proyek Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec. Bayung Lencir.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut :

1. Waste yang dibahas dalam penelitian ini adalah waste yang terdapat pada proyek Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec. Bayung Lencir.
2. Penelitian ini membahas factor-faktor penyebab terjadinya *waste* atau pemborosan pada proyek Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec. Bayung Lencir.

1.5. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian terdapat beberapa manfaat yaitu:

- 1 Dengan menganalisis factor penyebabnya, pihak-pihak yang berperan dalam berlangsungnya suatu proyek konstruksi diharapkan dapat mengurangi terjadinya *waste* dalam pelaksanaan proyek konstruksi nantinya, sehingga dapat meningkatkan performa dalam suatu proyek.
- 2 Dapat memberikan informasi mengenai waste atau pembosoran yang terjadi beserta faktor – faktor penyebabnya pada proyek konstruksi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Waste

Waste didefinisikan sebagai semua aktivitas yang memerlukan biaya, secara langsung maupun tidak langsung, memerlukan waktu, sumber daya atau membutuhkan persediaan yang tidak memberikan nilai tambah (Alarcon, 1994).

Waste dapat juga digambarkan sebagai segala aktivitas manusia yang menyerap sumber daya dalam jumlah tertentu tetapi tidak menghasilkan nilai tambah, seperti kesalahan yang membutuhkan pembetulan, hasil produksi yang tidak diinginkan oleh pengguna, proses atau pengolahan yang tidak perlu, pergerakan tenaga kerja yang tidak berguna dan menunggu hasil akhir dari kegiatan-kegiatan sebelumnya (Womack and Jones, 2006).

Ohno (1988) mengklasifikasikan pemborosan (*waste*) dalam 7 kategori :

1. *Waste of Waiting*, waktu menunggu adalah pemborosan (misalnya : menunggu material datang, menunggu instruksi dan lain-lain).
2. *Waste of Overproduction*, membuat produk yang lebih banyak dari permintaan.
3. *Waste of Overprocessing*, proses yang lebih dari yang diinginkan (misalnya : inventory yang rusak akibat penyimpanan atau transportasi sehingga memerlukan proses tambahan re-packing).
4. *Waste of Defect, reject* atau *repair* merupakan pemborosan yang dapat secara langsung bisa dilihat.
5. *Waste of Motion*, gerakan yang tidak perlu dan tidak ergonomis sehingga menambah waktu proses.

6. *Waste of Inventory*, semakin banyak persediaan disimpan akan semakin banyak pemborosan berupa nilai persediaan yang diam (tidak produktif), nilai ruang yang harus disediakan, beban administrasi pengelolaan dan lain-lain.
7. *Waste of Transportation*, pemborosan yang diakibatkan oleh transportasi yang tidak teratur.

2.2 Waste pada Proyek Konstruksi

Waste pada bidang konstruksi dapat diartikan sebagai kehilangan atau kerugian berbagai sumber daya yaitu material, waktu dan modal/materi, yang diakibatkan oleh kegiatankegiatan yang membutuhkan biaya secara langsung maupun tidak langsung tetapi tidak menambah nilai kepada produk akhir bagi pihak pengguna jasa konstruksi (Formoso et al, 2002).

Waste juga merupakan bentuk ketidakefisienan yang terjadi akibat penggunaan peralatan, tenaga kerja, material, biaya yang melebihi/tidak sesuai dengan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Menurut Alwi et al (2002), kategori *waste* yang utama dalam bidang konstruksi adalah reworks/repair, rusak/cacat, pemborosan material yang tidak perlu, pergerakan/perpindahan yang tidak perlu, ketidaktepatan dalam pemilihan metode kerja dan manajemen peralatan. *Waste* pada proyek konstruksi akan mempengaruhi tingkat produktivitas pelaksanaan proyek.

Menurut Al Moghany (2008), *waste (non value-adding activity)* dapat dibagi menjadi:

1. Contributory Activities

Merupakan aktivitas/bagian pekerjaan yang tidak secara langsung menambah nilai tambah pada hasil akhir namun dibutuhkan dan terkadang merupakan hal penting dalam proses pelaksanaannya.

Contoh : Penanganan material di lokasi, membaca gambar, menerima instruksi dan sebagainya.

Namun jika aktivitas tersebut dilaksanakan dengan tidak tepat/efisien, maka aktivitas tersebut dapat menghambat proses pekerjaan dan menjadi bentuk atau penyebab *waste*.

2. Unproductive Activities

Merupakan aktivitas yang sama sekali tidak dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan dan seharusnya dihindari.

Contoh : Pergerakan/perpindahan tenaga kerja dan material yang tidak perlu, menganggur, pekerjaan ulang (rework) karena adanya kesalahan dan lain-lain.

2.3 Faktor Penyebab Construction Waste

Faktor-faktor *construction waste* ada tujuh kelompok (Natalia dkk. 2017), yaitu:

1. Sumber daya manusia

Pada kategori manusia ada sepuluh faktor yaitu faktor yang berhubungan dengan pekerjaan yang lambat/tidak efektif/ tidak disiplin, kurangnya *skill* tenaga kerja, pendistribusian tenaga kerja yang buruk atau mutu pengawasan rendah.

2. Manajemen

Pada kategori manajemen terdapat lima faktor yang sebagian besar terdiri dari hal-hal yang berhubungan dengan mengurangi perencanaan dan penjadwalan yang buruk.

3. Desain dan dokumentasi

Pada kategori ini terdapat enam faktor yang sebagian besar faktor-faktor tersebut terdiri dari kegiatan yang berhubungan dengan perubahan desain dan gambar kerja yang tidak jelas.

4. Waktu tunggu

Terdapat lima faktor yang sebagian besarnya terdiri dari waktu menunggu instruksi dan menunggu material.

5. Material/bahan

Terdapat sepuluh faktor yang sebagian besarnya terdiri dari kelebihan material/bahan dan material tidak sesuai dengan spesifikasi.

6. Pelaksanaan konstruksi

Pada kategori pelaksanaan terdapat tiga belas faktor yang sebagian besar terdiri dari terjadi kecelakaan kerja dan peralatan yang rusak.

7. Eksternal

pada kategori ini tiga faktor yang sebagian besar terdiri dari kondisi lokasi yang tidak bagus, cuaca dan kerusakan/kehilangan oleh pihak lain.

Penelitian-penelitian Purnatha (2013), dan Natalia dkk (2017) menghasilkan faktor-faktor yang mempengaruhi *contruction waste*.

Tabel 2.1 Faktor-Faktor Construction Waste

Kode	Faktor	Sumber		
		Natalia, dkk 2017	Purnatha 2013	Apni 2019
A	Waktu Tunggu			
A1	Waktu menunggu instruksi	√	√	√

A2	Waktu menunggu material	√	√	√
A3	Waktu menunggu perbaikan peralatan	√	√	√
A4	Waktu menunggu datangnya pekerja ke lokasi	√	√	√
A5	Waktu menunggu revisi gambar/perubahan desain	√	-	√
A6	Waktu menunggu datangnya alat ke lokasi	-	√	√
B	Material/Bahan			
B1	Kelebihan material/bahan	√	-	√
B2	Penghamburan material/bahan	-	√	√
B3	Material tidak sesuai dengan spesifikasi	√	√	√
B4	Kehilangan material di lokasi	√	√	√
B5	Penumpukan material di lokasi	√	√	√
B6	Sering terjadi kehilangan material di lokasi	√	√	√
B7	Sisa material/bahan berserakan	√	-	√
B8	Kerusakan meterial di lokasi	√	√	√
C	Sumber Daya Manusia			
C1	Pekerja yang lambat/tidak efektif/tidak disiplin	√	√	√

C2	Kurangnya <i>skill</i> tenaga kerja	√	√	√
C3	Pendistribusian tenaga kerja yang buruk	√	√	√
C4	Mutu pengawasan rendah	√	√	√
C5	Kemampuan subkontraktor yang rendah	√	√	√
C6	Tenaga kerja yang menganggur	√	√	√
C7	Kesalahan instruksi pekerjaan	√	-	√
C8	Kesalahan pada saat pelaksanaan pekerjaan	√	-	√
C9	Pengawas yang terlambat	-	√	√
C10	Pengawas yang tidak berpengalaman	-	√	√
C11	Kurangnya mandor	-	√	√
D	Pelaksanaan Konstruksi			
D1	Terjadi kecelakaan kerja	√	√	√
D2	Peralatan sering rusak	√	√	√
D3	Peralatan tidak bisa diandalkan	√	√	√
D4	Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan	√	√	√
D6	Pengukuran dilapangan tidak akurat	√	-	√
D7	Terjadi penambahan jenis	√	-	√

	pekerjaan			
E	Manajemen			
E1	Perencanaan dan penjadwalan yang buruk	√	√	√
E2	Informasi yang diberikan kurang jelas mengenai ketentuan dan persyaratan	√	√	√
E3	Koordinasi yang buruk antara pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek	√	√	√
E4	Pengambilan keputusan yang lambat	√	√	√
E5	Metode konstruksi yang tidak tepat/tidak sesuai	√	-	√
F	Desain dan Dokumentasi			
F1	Spesifikasi yang tidak jelas	√	√	√
F2	Gambar kerja yang tidak jelas	√	√	√
F3	Revisi dan distribusi gambar lambat	√	√	√
F4	Pendetailan gambar yang rumit	√	-	√
F5	Perubahan desain	√	√	√
F6	Desain yang buruk	√	√	√
F7	Ketidak lengkapan dokumen	-	√	√

	kontrak			
G	Eksternal			
G1	Kondisi lokasi yang tidak bagus	√	√	√
G2	Cuaca	√	√	√
G3	Kerusakan/kehilangan oleh pihak lain	√	√	√
G4	Kondisi Tanah			
G5	Kedalaman Tanah	-	-	√
G6	Jenis Tanah	-	-	√

Sumber : data dari berbagai sumber (2021)

2.4. Manfaat Meminimalisasi Sisa Material Konstruksi

Menurut (Al-Moghany ,2006) dalam (Dimas, R., 2012) manfaat dari meminimalisasi sisa material konstruksi, yaitu:

A. Manfaat dari segi biaya

Manfaat/keuntungan dari segi biaya adalah:

1. Mengurangi biaya pengangkutan untuk sisa material. Hal ini termasuk pengangkutan dari lokasi terhadap tempat pembuangan.
2. Mengurangi biaya sisa material.
3. Mengurangi biaya pembelian material baru ketika mempertimbangkan untuk menggunakan ulang dan daur ulang sisa material.
4. Tingkat pengembalian dapat tercapai dengan menjual material sisa untuk pemakaian ulang dan daur ulang.

5. Manfaat dalam jangka panjang melalui optimasi perencanaan/konsep bangunan, yaitu dengan menghindari terjadinya pengeluaran berlebihan dari kerusakan dan pembuatan bangunan baru.

B. Manfaat bagi lingkungan

(*Al-Moghany, 2006*), menjelaskan bahwa meminimalisasi sisa material dapat bermanfaat bagi lingkungan antara lain:

1. Mengurangi jumlah sisa material
2. Pemberdayaan sisa material tepat guna
3. Pengurangan jumlah sisa material yang ditimbun dalam tanah
4. Mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan akibat pembuangan polusi.
5. Mengurangi penggunaan kendaraan pengangkut sisa material (polusi akibat asap kendaraan, penggunaan energi yang berlebihan dan kebisingan)

C. Manfaat Lainnya

Keuntungan atau manfaat lainnya dari minimalisasi sisa material menurut (*Al-Moghany, 2006*), adalah:

1. Meningkatkan kenyamanan di lokasi
2. Meningkatkan efisiensi pekerjaan
3. Menambah citra baik bagi perusahaan/pelaku konstruksi

2.5. Sisa Material (Waste)

Sisa material adalah kelebihan kuantitas material yang digunakan/didatangkan, tetapi tidak menambah nilai pekerjaan. Pada tahap pelaksanaan konstruksi penggunaan material di lapangan sering terjadi sisa material yang cukup besar, sehingga upaya untuk meminimalisasi sisa material penting untuk

diterapkan. Material yang digunakan dalam pelaksanaan konstruksi dapat digolongkan dalam dua bagian besar (*Gavilan dan Bernold, 1994*), yaitu:

1. *Consumable material*, merupakan material yang pada akhirnya akan menjadi bagian dari struktur fisik bangunan, misalnya: semen, pasir, kerikil, batu kali, besi tulangan, dan lain-lain.
2. *Non-consumable material*, merupakan material penunjang dalam proses konstruksi, dan bukan merupakan bagian fisik dari bangunan setelah bangunan tersebut selesai, misalnya: perancah, bekisting, dinding penahan sementara, dan lain-lain.

Arus penggunaan material konstruksi mulai sejak pengiriman ke lokasi, proses konstruksi, sampai pada posisinya yang terakhir akan berakhir pada salah satu dari keempat posisi di bawah ini (*Gavilan dan Bernold, 1994*), yaitu:

1. Struktur fisik bangunan
2. Kelebihan material (*leftover*)
3. Digunakan kembali pada proyek yang sama (*reuse*)
4. Sisa material (*waste*)

Sisa material konstruksi ini akan terus bertambah sesuai dengan perkembangan pembangunan yang dilaksanakan, selain mempengaruhi biaya proyek juga akan menimbulkan permasalahan baru yang dapat mengganggu lingkungan proyek dan sekitarnya. Pengendalian besarnya kuantitas sisa material tersebut dapat dilakukan dengan beberapa cara (*Gavilan dan Bernold, 1994*), yaitu:

1. Mencari jalan untuk memakai kembali sisa material tersebut.
2. Mendaur ulang sisa material tersebut menjadi barang yang berguna.

3. Memusnahkan sisa material dengan cara pembakaran.
4. Mencari cara untuk mengurangi sisa material yang timbul.

Pengeluaran biaya untuk mengontrol sisa material sejak awal akan lebih menguntungkan dibandingkan dengan pengeluaran biaya akibat sisa material. Menurut (*Tchobanoglous et al, 1993*), sisa material yang timbul selama pelaksanaan konstruksi dapat dikategorikan menjadi dua bagian yaitu:

1. *Demolition waste* adalah sisa material yang timbul dari hasil pembongkaran atau penghancuran bangunan lama.
2. *Construction waste* adalah sisa material konstruksi yang berasal dari pembangunan atau renovasi bangunan milik pribadi, komersil, dan struktur lainnya. Sisa material tersebut berupa sampah yang terdiri dari beton, batu bata, plesteran kayu, sirap, pipa dan komponen listrik.

Banyak faktor yang dapat menyebabkan terjadinya sisa material di lapangan. Terjadinya sisa material dapat disebabkan oleh satu atau kombinasi dari beberapa penyebab. (*Gavilan dan Bernold, 1994*) membedakan sumber-sumber yang dapat menyebabkan terjadinya sisa material konstruksi atas enam kategori, yaitu:

1. Desain
2. Pengadaan material
3. Penanganan material
4. Pelaksanaan
5. Residual
6. Lain-lain

Hasil penelitian (*Bossink,1996*) di Belanda dalam (*Intan et. al, 2005*), menyimpulkan sumber dan penyebab terjadinya sisa material konstruksi berdasarkan kategorinya.

2.6 Material Konstruksi

Bahan konstruksi dalam sebuah proyek dapat dibedakan menjadi dua, yaitu bahan yang kelak akan menjadi bagian tetap dari struktur (bahan permanen) dan bahan yang dibutuhkan kontraktor dalam membangun proyek Tetapi tidak akan menjadi bagian tetap dari struktur bangunan (bahan sementara).

1. Bahan Permanen

Bahan permanen adalah bahan yang dibutuhkan oleh kontraktor untuk membentuk bangunan dan sifatnya melekat tetap sebagai elemen bangunan. jenis bahan ini akan dijelaskan lebih rinci dalam dokumen kontrak (gambar kerja dan spesifikasi). Rincian bahan permanen mencakup antara lain:

- a) Spesifikasi untuk bahan yang digunakan
- b) Kwantitas bahan yang diperlukan
- c) Uji coba yang harus dilakukan terhadap setiap bahan yang diperlukan sebelum bahan diterima

Dengan menggunakan rincian yang tercantum dalam dokumen kontrak, kontraktor harus menentukan pemasok bahan yang akan digunakan. Tiga sumber pemasok bahan permanen:

- a) Pemberi tugas yang mungkin memasok bahan tertentu untuk digunakan oleh kontraktor.
- b) Subkontraktor yang mungkin diminta oleh kontraktor utama untuk memasok bahan permanen berdasarkan kontrak terpisah.

c) Kontraktor sendiri yang mengadakan bahan permanen.

Dalam kasus yang bahan permanennya dipasok oleh pemberi tugas, kontraktor tetap harus menyiapkan manajemen yang diperlukan untuk menjamin:

a) Bahan datang tepat waktu

b) Dibongkar dan disimpan dengan benar sebelum digunakan

c) Dipasang dengan benar dalam bagian proyek

Banyaknya bahan permanen yang dipasok oleh pemberi tugas kepada kontraktor untuk digunakan pada proyek sangat bervariasi antara satu proyek dengan proyek yang lain. Pada beberapa proyek jumlah ini sangat kecil (misalnya dalam pembangunan jalan raya). Sedangkan pada proyek lain mungkin mencapai 80-90% terdiri bahan jenis ini.

2. Bahan Sementara

Bahan yang dibutuhkan oleh kontraktor dalam membangun proyek, tetapi tidak akan menjadi bagian dari bangunan setelah digunakan (bahan ini akan disingkirkan). Jenis bahan ini tidak dicantumkan dalam dokumen kontrak, sehingga kontraktor bebas menentukan sendiri bahan yang dibutuhkan beserta pemasoknya. Dalam kontrak, kontraktor tidak akan mendapat bayaran secara eksplisit untuk jenis bahan ini. Sehingga, pelaksana harus memasukkan biaya bahan ini ke dalam biaya pelaksanaan berbagai pekerjaan yang termasuk dalam kontak.

Dalam kasus sebuah proyek jembatan rangka baja yang tergolong dalam jenis bahan sementara adalah perancah, bahan bakar, dan suku cadang alat konstruksi. Biasanya kontraktor memasok semua bahan yang dibutuhkan melalui sumber-sumbernya sendiri atau dengan subkontraktor. Kontraktor sedapat

mungkin bertindak hati-hati dengan harapan bahan ini dapat digunakan kembali dalam pekerjaan lain. Adapun material yang biasa digunakan pada pelaksanaan struktur beton bertulang, yaitu:

2.7 Material Waste pada Jalan Beton

Dalam pelaksanaannya, konstruksi membutuhkan sumber daya, antara lain sumber daya tenaga kerja, material, alat dan uang. Sumber daya tersebut perlu dikelola penggunaannya agar mencapai efisiensi yang tinggi dalam rangka mencapai sasaran tertentu. Tujuan dari pengelolaan sumber daya adalah dalam rangka menekan/ mengendalikan biaya proyek, yang pada intinya adalah pengendalian produktivitas dari sumber daya alat, tenaga dan pengendalian tingkat waste bagi material, serta pengendalian cost of money dari sumber daya uang.

Sebuah penelitian mengemukakan bahwa, komponen dalam sebuah proyek yang menghasilkan waste paling besar adalah (sesuai urutan) :

- a. Formwok atau bekisting
- b. Pengepakan dan pengamanan
- c. Pekerjaan finishing
- d. Pekerjaan batuan
- e. Scaffolding
- f. Pekerjaan beton
- g. Penanganan material
- h. Penyimpanan material

Menurut Nagapan dkk (2012), waste konstruksi adalah sesuatu yang dihasilkan oleh aktivitas manusia dalam industri konstruksi yang tidak memiliki nilai. Waste konstruksi dapat dikelompokkan menjadi dua berdasarkan wujudnya, yaitu :

1. Waste Fisik

Waste konstruksi yang berbentuk fisik didefinisikan sebagai material yang berasal dari aktivitas konstruksi, ekskavasi, renovasi, pembongkaran seperti puing - puing beton, pecahan batu bata, besi tulangan, kayu, material plastik, serta kerikil dan pasir.

2. Waste Non-fisik

Pada saat yang sama, waste juga dapat diartikan sebagai kegiatan yang tidak menghasilkan nilai tambah. Jenis waste ini merupakan kegiatan pekerja yang menghabiskan sumber daya tetapi tidak menghasilkan nilai seperti kesalahan yang memerlukan pembetulan, proses yang sebetulnya tidak dibutuhkan, pergerakan manusia yang tidak penting, adanya penundaan pekerjaan akibat pekerjaan sebelumnya belum terselesaikan.

2.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah upaya peneliti untuk mencari perbandingan dan selanjutnya untuk menemukan inspirasi baru untuk penelitian selanjutnya di samping itu kajian terdahulu membantu penelitian dapat memposisikan penelitian serta menunjukkan orsinalitas dari penelitian. Pada bagaian ini peneliti mencamtumkan berbagai hasil penelitian terdahulu terkait dengan penelitian yang hendak dilakukan, kemudian membuat ringkasannya, baik penelitian yang sudah

terpublikasikan atau belum terpublikasikan. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang masih terkait dengan tema yang penulis kaji.

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

Sumber	Identifikasi	Hasil	Teknik Analisa Data
Non-Value Adding Activities in Australian Construction Project (Alwi, dkk, 2002)	Mengidentifikasi aktivitas yang tidak menghasilkan value dan penyebabnya.	Variabel penyebab : <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentasi proyek yang buruk • Cuaca • Gambar proyek tidak lengkap • Desain buruk • Perubahan desain • Revisi gambar yang lambat • Spesifikasi tidak jelas 	T-Test, Regresi Linear
Evaluation Of Causes Of Construction Material Waste - Case Of Rivers State, Nigeria. (Adewuyi dan Otali, 2013)	Mengevaluasi penyebab konstruksi waste pada bangunan di Nigeria.	Terdapat tiga faktor utama penyebab waste yaitu rework akibat masalah gambar dan spesifikasi, perubahan desain dan revisi, serta waste karena bentuk yang tidak ekonomis.	Mean Score Method, Ranking Method, MannWhitney U Test
Cahyana dkk,2015	Evaluasi waste dan implementasi Lean construction	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentasi proyek yang buruk • Cuaca • Gambar proyek tidak lengkap • Desain buruk • Perubahan desain 	Metode borda

Sumber : Hasil Penelitian Terdahulu (2021)

2.9 Analisis Data Penelitian

Metode analisis berisi pengujian – pengujian data yang di peroleh dari hasil jawaban responden yang diterima, kemudian dianalisis dengan menggunakan SPSS, prosedur analisis dalam penelitian

2.9.1 analisis statistik deskriptif

Data primer yang dikumpulkan melalui penyebaran kuisisioner di bentuk dalam skala pengukuran. Skala pengukuran merupakan kesepakatan yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan panjang pendeknya interval yang ada dalam alat ukur, sehingga alat ukur tersebut bila digunakan dalam pengukuran akan menghasilkan data kuantitatif (sugiyono, 2012: 92). Dalam penelitian ini skala pengukuran yang digunaka skala likert.

Untuk analisis data kuantitatif, maka jawaban responden di beri skor sebagai berikut

Table 2.3 skor kuisisioner

NO	Sikap responden	Skor
1	Sangat tidak setuju	1
2	Tidak Setuju	2
3	Setuju	3
4	Sangat setuju	4

Sumber: ghozali, 2012

Kemudian data jawaban tersebut akan menghasilkan data ordinal. Data primer yang berupa skala likert tersebut kemudian dianalisis berdasarka metode analisi data yang sesuai untuk digunakan pada penelitian ini.

2.9.2 Metode Borda

Metode Borda ditemukan oleh Jean-Charles de Borda pada abad ke 18. Metode Borda adalah metode yang dipakai untuk menetapkan peringkat pada pengambilan keputusan secara preferensial. Metode borda digunakan pada pengambilan keputusan kelompok untuk melakukan perankingan terhadap kandidat yang disusun berdasarkan pilihan masing-masing pembuat keputusan. Metode borda merupakan salah satu yang dapat digunakan untuk mengakomodasi hasil para pembuat keputusan. Perhitungan pada borda menggunakan bobot pada setiap posisi ranking yang dihasilkan oleh masing-masing pembuat keputusan. (Zarghami, 2011 yang dikutip Apriliani dkk,2015).

Contoh perhitungan metode borda adalah sebagai berikut (Cahyana dkk, 2014):

Tabel 2.4 Perhitungan Metode Borda

Variable kusioner	Rumus ranking	Ketentuan bobot	Point responden		Skor akhir	Hasil Ranking
			X1 (1)	X2 (2)		
A	$n-1 = 3-1$	2	0	4	4	2
B	$n-1 = 2-1$	1	5	1	11	1

(Sumber: Cahyana dkk, 2015)

$$\text{Rumus ranking} = n-1 \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan

n = banyak data

Perhitungan

$$\text{Variable A} = (X1 \times \text{Bobot A}) + (X2 \times \text{Bobot B}) = 4$$

$$\text{Variable B} = (X1 \times \text{Bobot A}) + (X2 \times \text{Bobot B}) = 11$$

2.9.3 Metode Mean

Mean biasa diterjemahkan rata-rata atau rerata. Mean dilambangkan dengan tanda x yang diberi garis di atasnya (\bar{x}) atau biasa disebut x bar. Pada

mean suatu populasi dilambangkan dengan μ , sedangkan untuk sampel dilambangkan m (Kuswanto, 2012). Apabila mempunyai variabel x yaitu $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ sebagai hasil pengamatan atau observasi sebanyak n kali, maka mean populasi (Santosa, 2004).

$$m = \sum x/n \dots\dots\dots (2.3)$$

keterangan:

m : rata-rata dari suatu himpunan

$\sum x$: jumlah total nilai pertanyaan

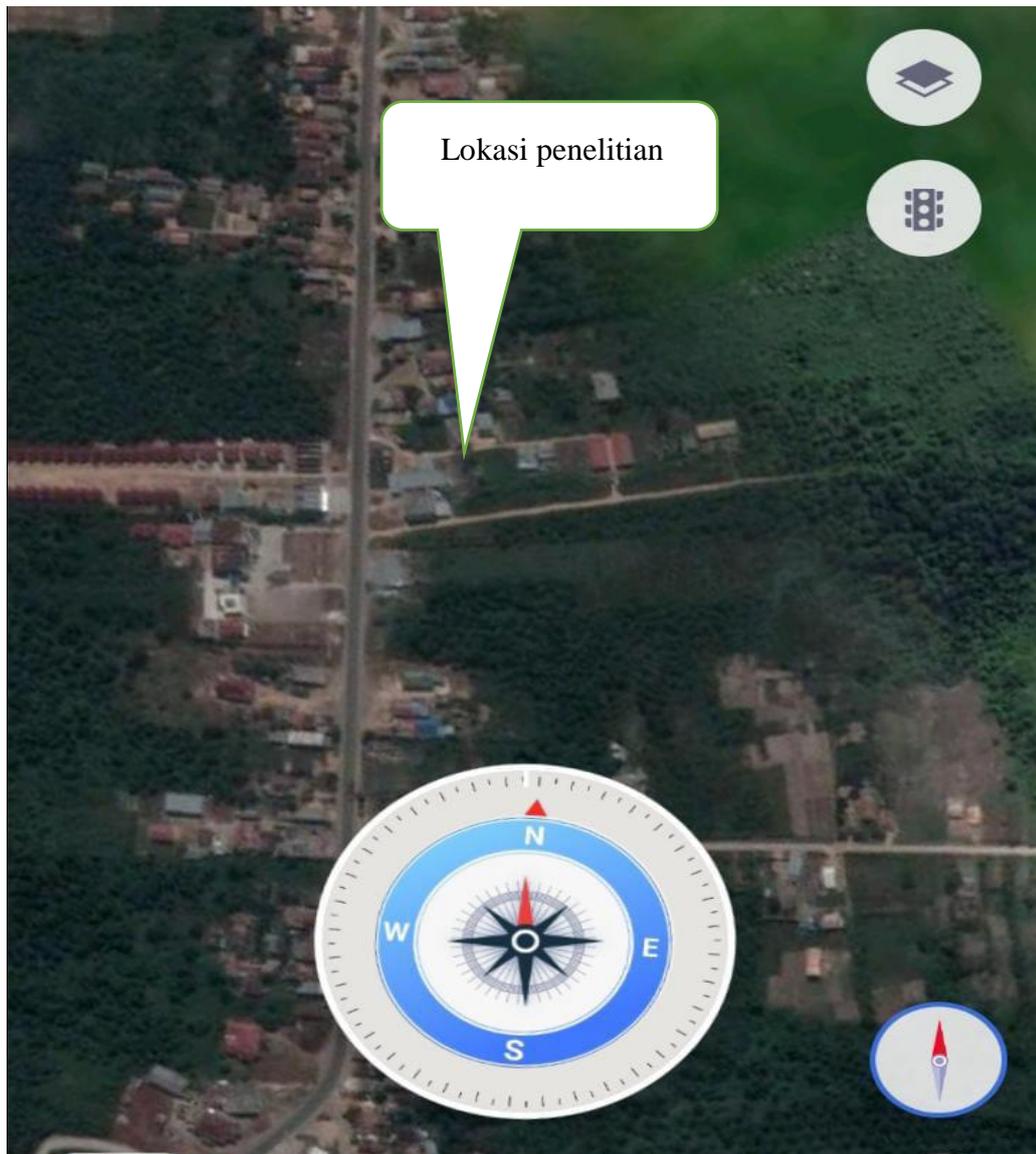
n : jumlah responden

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian kegiatan peningkatan jalan berada di kabupaten musi banyuasin yang terletak di kelurahan bayung lencir. lokasi penelitian ini dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.1 peta lokasi penelitian

Sumber : peta bumi (2021)

3.2 Populasi

Populasi pada proyek Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec. Bayung

Lencir ini berjumlah 17 orang yang terdiri dari:

Tabel 3.1 populasi Data Kuisisioner

NO	Populasi Dan Sampel	Orang
1	Pengawas	1
2	Pelaksana lapangan	2
2	Kepala tukang	1
4	Tukang	9
5	Sopir mixer	2
6	Operator alat berat	2
Total		17

(Sumber: data olahan, (2021))

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan data primer, diantaranya menggunakan metode wawancara, angket atau kuisisioner, studi pustaka, dan observasi atau pengamatan dilapangan.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang langsung dapat dari dari hasil pengamatan langsung di lokasi penelitian.

a. Pengisian Kuisisioner

kuisisioner digunakan untuk mendapatkan data–data langsung dari narasumber yaitu responden. Responden tersebut ialah pengawas, pelaksana lapangan, kepala tukang dan para pekerja proyek kontruksi. Pemberia kuisisioner di lakukan pada waktu istirahat dan waktu santai setelah makan siang. Selain itu, responden juga

diminta untuk memberikan informasi tentang factor - factor penyebab waste material pada proyek cor beton tersebut.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memperdalam informasi yang dibutuhkan sebagai penunjang jawaban yang di berikan oleh responden mengenai pertanyaan yang ada dalam kuisisioner . wawancara dilakukan pada saat istirahat makan siang. Wawancara dilakukan setelah responden mengisi kuisisioner sehongga informasi yang dibutuhkan dari kuisisioner dapat di perdalam lagi.

2. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada. seperti literatur dan dokumen data yang diambil dari suatu perusahaan serta hasil observasi berupa bacaan, bahan pustaka, laporan penelitian, dll. Data sekunder disebut juga data tersedia.

3.4 Tahap dan Prosedur Penelitian

Pada pengumpulan data ini meliputi observasi yang dilakukan didalan proses pelaksanaan kegiatan peningkatan jalan RT.09 RW.01 kelurahan bayung lencir tahapan pengumpulan data di lakukan sebagai berikut:

3.4.1 Tahap Persiapan

Pada tahan awal ini yang dilakukan penulis yaitu merumuskan masalah penelitian, tujuan penelitian, dan menggali kepustakaan serta pembuatan kuesioner yang akan ditanyakan dalam penelitian agar dapat berjalan lancar

3.4.2 Tahap survey lapangan

Survey lapangan adalah langkah awal untuk mengetahui kondisi lokasi dan

keadaan lokasi, pada tahap ini peninjauan lokasi secara langsung bertujuan untuk memperkenalkan diri kepada para pekerja, pengawas dan pelaksana lapangan.

3.4.3 Tahap Survey penghambaran agregat B,

survey ini dilakukan untuk mendapatkan data apakah ada pemborosan agregat pada saat pelaksanaan kegiatan proyek konstruksi.

3.4.4 Tahap Survey Proses Pengadukan Mutu Beton Di Quarry

Survey dilakukan di quarry beton kecamatan bayung lencir, survey ini dilakukan pada saat pelaksanaan pengadukan beton untuk lokasi proyek, survey ini dilakukan apakah ada material beton yang tercecer pada saat pengadukan beton.

3.4.5 Pengecoran Beton Rigid

Pada proses pengecoran beton rigid di jalan RT.09 RW.01 kelurahan bayung lencir diketahui mutu beton K 250 dengan panjang jalan 558 m, tinggi beton 20 cm dan lebar 3,5 m. proses pengecoran menggunakan mobil beton mixer.

3.4.6 Tahap penyebaran kuisioner

Pada tahap ini penyebaran kuisioner dilakukan pada saat jam istirahat yaitu jam 12:00 siang, penyebaran kuisioner dilakukan dengan cara membagikan secara langsung kepada para pekerja, pengawas dan pelaksana lapangan.

3.5 Tahap Analisa Data

Setelah seluruh data yang diperoleh melalui kuisioner terkumpul, kemudian diadakan tahapan berikutnya, yaitu analisis data. Analisis studi ini menggunakan metode kuantitatif, yang dioperasikan dengan menggunakan program *Microsoft excel* untuk mencari rata – rata dan nilai skor tertinggi pada faktor-faktor yang mempengaruhi waste material pada proyek Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec. Bayung Lencir.

3.5.1 Tahap Analisis Metode Borda

Metode borda merupakan salah satu yang dapat digunakan untuk mengakomodasi hasil para pembuat keputusan. Adapun rumus perhitungan metode dapat dilihat pada pers(2.3)

3.5.2 Tahap Analisis Metode Mean (rata - rata)

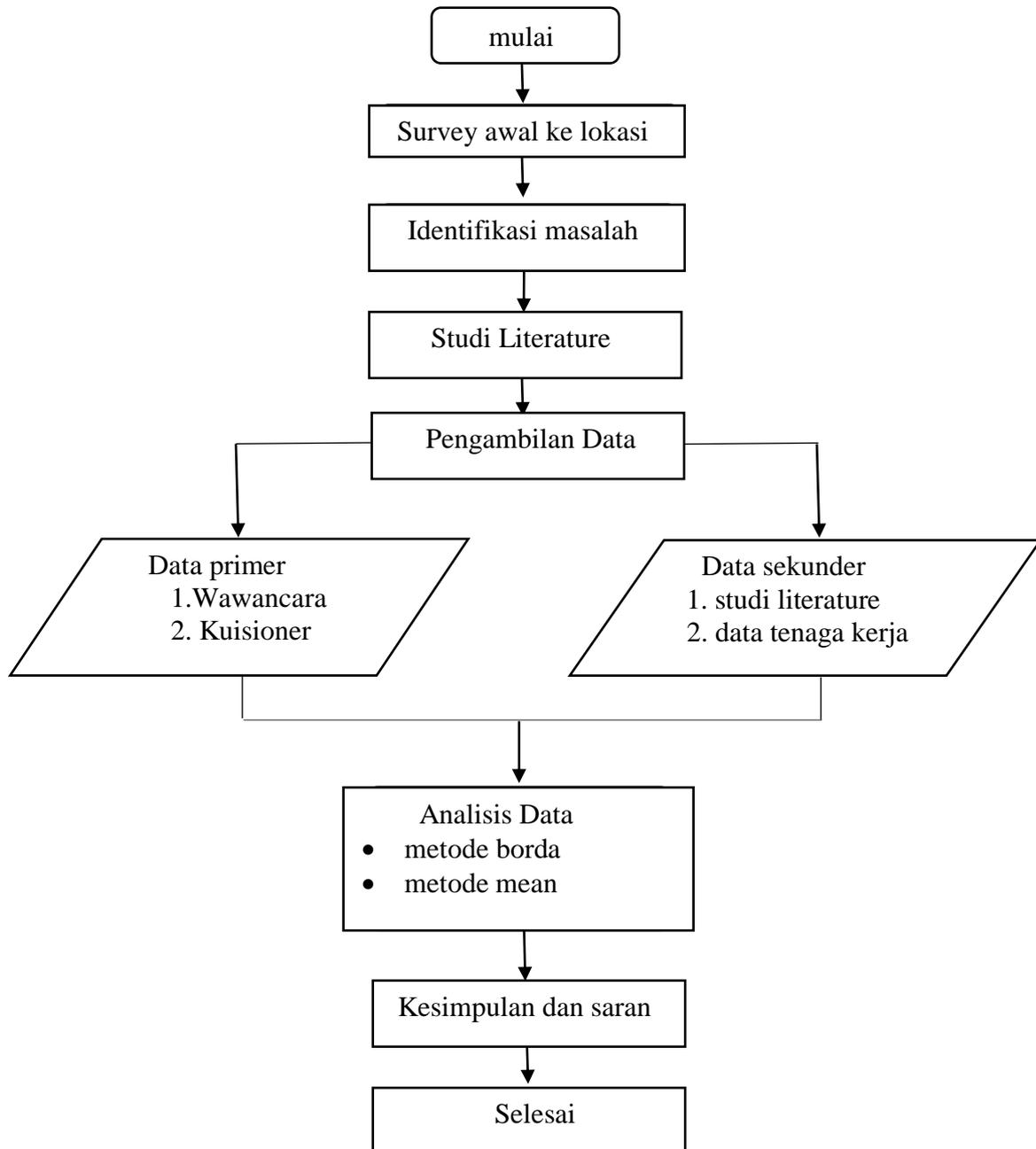
Mean adalah metode yang digunakan untuk mencari nilai rata – rata pada data kuisisioner yang telah terkumpul. Adapun rumus perhitungan mean dapat di lihat pada pers(2.4).

3.5.3 Tahap Hasil analisis.

Tahap terakhir adalah melakukan pembahasan hasil penelitian terhadap dua metode yaitu metode borda dan metode mean. Pada hasil kedua metode ini dapat disimpulkan faktor-faktor penyebab waste material pada proyek peningkatan jalan kelurahan bayung lencir.

3.6 Bagan Alir

Langkah-langkah penelitian secara umum dapat dilihat pada Diagram Alir berikut.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada 17 Responden. Kuesioner ini disebarkan langsung kepada seluruh pekerja Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec. Bayung Lencir

4.1.1. Karakteristik proyek

1. Nama Kegiatan :Peningkatan Jalan Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec. Bayung Lencir
2. Pekerjaan :peningkatan jalan kelurahan bayung lencir dengan Cor beton
3. Lokasi :Kab. Musi banyuasin
4. Nomor Kontrak :0
5. Tanggal Kontrak :10 MEI 2021
6. Nilai Kontrak :Rp. 1.175.556,800.(Satu Milyar Seratus Tujuh Puluh Lima Juta Lima Ratus Lima Puluh Enam Ribu Delapan Ratus Rupiah)
7. Sumber Dana :APBD TA 2021
8. Bidang :dinas pekerjaan umum dan penataan ruang kabupaten Musi banyuasi
9. Pelaksana : -
10. Tahun Anggaran : 2021

4.1.2 Karakteristik Responden Menurut Umur

Karakteristik pada umumnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

No	Umur Responden	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	20-30 tahun	5	29,41
2	31-40 tahun	6	35,29
3	>40 tahun	6	35,29
Jumlah		17	100

Sumber : Data Olahan,2022

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa komposisi umur responden terbanyak pada usia 31-40 tahun sebanyak 35,29% dan Usia >40 tahun sebanyak 35,29% sedangkan usia 20-30 tahun sebanyak 29,41%

4.1.3. Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan

Karakteristik responden berdasarkan jabatan dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan

No	Jabatan Responden	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Pengawas	2	11,76
2	Pelaksana lapangan	2	11,76
3	Kepala tukang	1	5,88
4	Tukang	9	52,94
5	Supir mixer	2	11,76
6	Operator Alat Berat	1	5,88
		17	100

Sumber : Data Olahan,2022

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa komposisi jabatan responden terbanyak pada jabatan tukang sebanyak 52,94% , pengawas sebanyak 11,76%, pelaksana

lapnagan 11,76%, supir mixer 11,76%, kepala tukang 5,88% dan operator alat berat 5,88 % .

4.1.4 Klasifikasi Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir

Klasifikasi kelompok responden berdasarkan pendidikan terakhir yang dimiliki dapat dikelompokkan menjadi 5 bagian yaitu kelompok responden yaitu Tidak sekolah , lulusan SD, lulusan SMP, lulusan SMA dan S1. Pengklasifikasian ini dapat dilihat di Tabel 4.3 Klasifikasi Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir dibawah ini

Tabel 4.3 Klasifikasi Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir

No	Pendidikan terakhir	Jumlah	Persentase (%)
1.	Tidak Sekolah	0	0
2.	SD	4	23,52
3.	SMP	4	23,52
4.	SMA	9	52,94
5.	S1	0	0
Total		17	100

Sumber : Data Olahan,2022

Dari Tabel 4.3 dapat disimpulkan bahwa pekerja pada proyek konstruksi pada umumnya merupakan lulusan SMA. Responden dengan tingkat pendidikan terakhir SD yaitu 23,52 % atau berjumlah 4 orang, responden dengan tingkat pendidikan terakhir SMA dengan persentase 52,94 % atau 9 orang dan responden dengan tingkatan pendidikan SMP dengan presentase 23,52% dan responden dengan tingkat pendidikan terakhir S1 dan pendidikan SD dengan persentase 0 %

4.2 Analisis Data

Adapun analisa data pada peneitian ini antara lain sebagai berikut.

4.2.1 Metode Borda

Penggunaan metode ini dilakukan dengan cara melakukan penyebaran kuesioner kepada respoden terkait atau bertanggungjawab pada proyek kontruksi. Dimana terdapat 17 respoden yang dilakukan penyeberan atau pengisian kuesioner. Adapaun ketentuan dari pemberian bobot yaitu point 1, 2, 3 dan seterusnya merupakan pemberian point untuk mengetahui skor tertinggi dan faktor penyebab waste material yang sering terjadi selama proses pelaksanaan proyek Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec. Bayung Lencir. Terdapat ketentuan pembobotan dalam kuesioner Borda sendiri yang dapat dilihat dari pada ketentuan bobot dibawah ini

Tabel 4.4 ketentuan bobot borda

Point	Rumus ketentuan bobot	Ketentuan bobot
1	$n-1=17-1$	16
2	$n-1=16-1$	15
3	$n-1=15-1$	14
4	$n-1=14-1$	13
5	$n-1=13-1$	12
6	$n-1=12-1$	11
7	$n-1=11-1$	10
8	$n-1=10-1$	9
9	$n-1=9-1$	8
10	$n-1=8-1$	7

Lanjutan tabel 4.4 ketentuan bobot borda

Point	Rumus ketentuan bobot	Ketentuan bobot
11	$n-1=-1$	6
12	$n-1=-1$	5
13	$n-1=-1$	4
14	$n-1=-1$	3
15	$n-1=-1$	2
16	$n-1=-1$	1
17	$n-1=-1$	0

Sumber : data olahan,2022

4.2.2 Perhitungan Metode Borda

Setelah selesai mendapatkan nilai ketentuan bobot selanjutnya melakukan pengolahan data kuesioner dan perhitungan metode borda. contoh perhitungan metode borda yang memiliki nilai tertinggi berdasarkan jenis waste dapat di Ithat pada perhitungan dibawah ini .

1. Waktu Tunggu

Berdasarkan jenis waste didapatkan nilai tertinggi yaitu;

a. Waktu menunggu perbaikan peralatan

Untuk data kuisioner metode borda dapat di lihat pada lampiran 2.

Diketahui:

Ri : Responden

Pi : ketentuan bobot

i : urutan variabel

Responden 1 (R1) : 3 Responden 2 (R2) : 2

Responden 3 (R3) : 1	Responden 11 (R11) : 3
Responden 4 (R4) : 3	Responden 12 (R12) : 2
Responden 5 (R5) : 2	Responden 13 (R13) : 3
Responden 6 (R6) : 2	Responden 14 (R14) : 3
Responden 7 (R7) : 3	Responden 15 (R15) : 3
Responden 8 (R9) : 4	Responden 16 (R16) : 3
Responden 9 (R9) : 3	Responden 17 (R17) : 3
Responden 10 (R10) : 2	
Ketentuan bobot (P1) : 16	Ketentuan bobot (P10) : 7
Ketentuan bobot (P2) : 15	Ketentuan bobot (P11) : 6
Ketentuan bobot (P3) : 14	Ketentuan bobot (P12) : 5
Ketentuan bobot (P4) : 13	Ketentuan bobot (P13) : 4
Ketentuan bobot (P5) : 12	Ketentuan bobot (P14) : 3
Ketentuan bobot (P6) : 11	Ketentuan bobot (P15) : 2
Ketentuan bobot (P7) : 10	Ketentuan bobot (P16) : 1
Ketentuan bobot (P8) : 9	Ketentuan bobot (P17) : 0
Ketentuan bobot (P9) : 8	

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
&= (R1 \times P1) + (R2 \times P2) + (R3 \times P3) + (R4 \times P4) + (R5 \times P5) + (R6 \times P6) + (R7 \times P7) + \\
&(R8 \times P8) + (R9 \times P9) + (R10 \times P10) + (R11 \times P11) + (R12 \times P12) + (R13 \times P13) + \\
&(R14 \times P14) + (R15 \times P15) + (R16 \times P16) + (R17 \times P17) \\
&= (3 \times 16) + (2 \times 15) + (1 \times 14) + (3 \times 13) + (2 \times 12) + (2 \times 11) + (3 \times 10) + (4 \times 9) + (3 \times 8) + \\
&(2 \times 7) + (3 \times 6) + (2 \times 5) + (3 \times 4) + (3 \times 3) + (3 \times 2) + (3 \times 1) + (1 \times 0) = 295
\end{aligned}$$

2. Material / Bahan

Berdasarkan jenis waste didapatkan nilai tertinggi yaitu;

e. Kerusakan material di lokasi

Untuk data kuisioner metode borda dapat di lihat pada lampiran 2.

Diketahui:

Ri : Responden

Pi : ketentuan bobot

i : urutan variabel

Responden 1 (R1) : 3 Responden 10 (R10) : 4

Responden 2 (R2) : 3 Responden 11 (R11) : 4

Responden 3 (R3) : 4 Responden 12 (R12) : 4

Responden 4 (R4) : 3 Responden 13 (R13) : 4

Responden 5 (R5) : 3 Responden 14 (R14) : 4

Responden 6 (R6) : 3 Responden 15 (R15) : 4

Responden 7 (R7) : 2 Responden 16 (R16) : 4

Responden 8 (R8) : 2 Responden 17 (R17) : 3

Responden 9 (R9) : 4

Ketentuan bobot (P1) :16 Ketentuan bobot (P8) :9

Ketentuan bobot (P2) :15 Ketentuan bobot (P9) :8

Ketentuan bobot (P3) :14 Ketentuan bobot (P10) :7

Ketentuan bobot (P4) :13 Ketentuan bobot (P11) :6

Ketentuan bobot (P5) :12 Ketentuan bobot (P12) :5

Ketentuan bobot (P6) :11 Ketentuan bobot (P13) :4

Ketentuan bobot (P7) :10 Ketentuan bobot (P14) :3

Ketentuan bobot (P15):2

Ketentuan bobot (P17) :0

Ketentuan bobot (P16):1

Perhitungan;

$$\begin{aligned} &= (R1 \times P1) + (R2 \times P2) + (R3 \times P3) + (R4 \times P4) + (R5 \times P5) + (R6 \times P6) + (R7 \times P7) + \\ & (R8 \times P8) + (R9 \times P9) + (R10 \times P10) + (R11 \times P11) + (R12 \times P12) + (R13 \times P13) + \\ & (R14 \times P14) + (R15 \times P15) + (R16 \times P16) + (R17 \times P17) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= (3 \times 16) + (3 \times 15) + (4 \times 14) + (3 \times 13) + (3 \times 12) + (3 \times 11) + (2 \times 10) + (1 \times 9) + (2 \times 8) + \\ & (4 \times 7) + (4 \times 6) + (4 \times 5) + (4 \times 4) + (4 \times 3) + (4 \times 2) + (4 \times 1) + (3 \times 0) = 414 \end{aligned}$$

3. Sumber Daya Manusia

Berdasarkan jenis waste didapatkan nilai tertinggi yaitu;

d. Pengawas yang tidak berpengalaman

Untuk data kuisioner metode borda dapat di lihat pada lampiran 2.

Diketahui :

Ri : Responden i : urutan variabel

Pi : ketentuan bobot

Responden 1 (R1) : 3 Responden 10 (R10) : 4

Responden 2 (R2) : 3 Responden 11 (R11) : 3

Responden 3 (R3) : 3 Responden 12 (R12) : 4

Responden 4 (R4) : 4 Responden 13 (R13) : 3

Responden 5 (R5) : 4 Responden 14 (R14) : 3

Responden 6 (R6) : 2 Responden 15 (R15) : 4

Responden 7 (R7) : 4 Responden 16 (R16) : 3

Responden 8 (R8) : 3 Responden 17 (R17) : 4

Responden 9 (R9) : 1

Ketentuan bobot (P1) : 16	Ketentuan bobot (P10) : 7
Ketentuan bobot (P2) : 15	Ketentuan bobot (P11) : 6
Ketentuan bobot (P3) : 14	Ketentuan bobot (P12) : 5
Ketentuan bobot (P4) : 13	Ketentuan bobot (P13) : 4
Ketentuan bobot (P5) : 12	Ketentuan bobot (P14) : 3
Ketentuan bobot (P6) : 11	Ketentuan bobot (P15) : 2
Ketentuan bobot (P7) : 10	Ketentuan bobot (P16) : 1
Ketentuan bobot (P8) : 9	Ketentuan bobot (P17) : 0
Ketentuan bobot (P9) : 8	

Perhitungan;

$$\begin{aligned}
&= (R1 \times P1) + (R2 \times P2) + (R3 \times P3) + (R4 \times P4) + (R5 \times P5) + (R6 \times P6) + (R7 \times P7) + \\
&(R8 \times P8) + (R9 \times P9) + (R10 \times P10) + (R11 \times P11) + (R12 \times P12) + (R13 \times P13) + \\
&(R14 \times P14) + (R15 \times P15) + (R16 \times P16) + (R17 \times P17) \\
&= (3 \times 16) + (3 \times 15) + (3 \times 14) + (4 \times 13) + (4 \times 12) + (2 \times 11) + (4 \times 10) + (3 \times 11) + (1 \times 12) \\
&+ (4 \times 7) + (3 \times 6) + (4 \times 5) + (3 \times 4) + (30) + (4 \times 2) + (3 \times 1) + (4 \times 0) = 430
\end{aligned}$$

4. Pelaksanaan Kontruksi

Berdasarkan jenis waste didapatkan nilai tertinggi yaitu;

c. Pengukuran dilapangan tidak akurat

Untuk data kuisioner metode borda dapat di lihat pada lampiran 2.

Diketahui:

Ri : Responden

Pi : ketentuan bobot

i : urutan variabel

Responden 1 (R1) : 3 Responden 2 (R2) : 4

Responden 3 (R3) : 4	Responden 11 (R11) : 1
Responden 4 (R4) : 4	Responden 12 (R12) : 4
Responden 5 (R5) : 4	Responden 13 (R13) : 3
Responden 6 (R6) : 4	Responden 14 (R14) : 4
Responden 7 (R7) : 4	Responden 15 (R15) : 4
Responden 8 (R8) : 3	Responden 16 (R16) : 2
Responden 9 (R9) : 2	Responden 17 (R17) : 3
Responden 10 (R10) : 4	
Ketentuan bobot (P1) : 16	Ketentuan bobot (P10) : 7
Ketentuan bobot (P2) : 15	Ketentuan bobot (P11) : 6
Ketentuan bobot (P3) : 14	Ketentuan bobot (P12) : 5
Ketentuan bobot (P4) : 13	Ketentuan bobot (P13) : 4
Ketentuan bobot (P5) : 12	Ketentuan bobot (P14) : 3
Ketentuan bobot (P6) : 11	Ketentuan bobot (P15) : 2
Ketentuan bobot (P7) : 10	Ketentuan bobot (P16) : 1
Ketentuan bobot (P8) : 9	Ketentuan bobot (P17) : 0
Ketentuan bobot (P9) : 8	

Perhitungan;

$$\begin{aligned}
 &= (R1 \times P1) + (R2 \times P2) + (R3 \times P3) + (R4 \times P4) + (R5 \times P5) + (R6 \times P6) + (R7 \times P7) + \\
 &(R8 \times P8) + (R9 \times P9) + (R10 \times P10) + (R11 \times P11) + (R12 \times P12) + (R13 \times P13) \\
 &+ (R14 \times P14) + (R15 \times P15) + (R16 \times P16) + (R17 \times P17) \\
 &= (3 \times 16) + (4 \times 15) + (4 \times 14) + (4 \times 13) + (4 \times 12) + (4 \times 11) + (4 \times 10) + (3 \times 9) + (2 \times 8) + \\
 &(4 \times 7) + (1 \times 6) + (4 \times 5) + (3 \times 4) + (4 \times 3) + (4 \times 2) + (2 \times 1) + (3 \times 0) = 479
 \end{aligned}$$

5. Manajemen

Berdasarkan jenis waste didapatkan nilai tertinggi yaitu;

c. Koordinasi yang buruk diantara pihak-pihak yang terlibat didalam proyek

Untuk data kuisioner metode borda dapat di lihat pada lampiran 2.

Diketahui:

Ri : Responden i : urutan variabel

Pi : ketentuan bobot

Responden 1 (R1) : 3 Responden 11 (R10) : 3

Responden 2 (R2) : 4 Responden 12 (R11) : 2

Responden 3 (R3) : 4 Responden 13 (R12) : 3

Responden 4 (R4) : 3 Responden 10 (R13) : 2

Responden 5 (R5) : 1 Responden 11 (R14) : 2

Responden 6 (R6) : 3 Responden 12 (R15) : 2

Responden 7 (R7) : 1 Responden 16 (R16) : 2

Responden 8 (R8) : 4 Responden 17 (R17) : 1

Responden 9 (R9) : 3

Ketentuan bobot (P1) : 16 Ketentuan bobot (P10) : 7

Ketentuan bobot (P2) : 15 Ketentuan bobot (P11) : 6

Ketentuan bobot (P3) : 14 Ketentuan bobot (P12) : 5

Ketentuan bobot (P4) : 13 Ketentuan bobot (P13) : 4

Ketentuan bobot (P5) : 12 Ketentuan bobot (P14) : 3

Ketentuan bobot (P6) : 11 Ketentuan bobot (P15) : 2

Ketentuan bobot (P7) : 10 Ketentuan bobot (P16) : 1

Ketentuan bobot (P8) : 9 Ketentuan bobot (P17) : 0

Ketentuan bobot (P9) : 8

Perhitungan;

$$\begin{aligned} &= (R1 \times P1) + (R2 \times P2) + (R3 \times P3) + (R4 \times P4) + (R5 \times P5) + (R6 \times P6) + (R7 \times P7) + \\ &(R8 \times P8) + (R9 \times P9) + (R10 \times P10) + (R11 \times P11) + (R12 \times P12) + (R13 \times P13) + \\ &(R14 \times P14) + (R15 \times P15) + (R16 \times P16) + (R17 \times P17) \\ &= (3 \times 16) + (4 \times 15) + (4 \times 14) + (3 \times 13) + (1 \times 12) + (3 \times 11) + (1 \times 10) + (4 \times 9) + (3 \times 8) + \\ &(3 \times 7) + (2 \times 6) + (3 \times 5) + (2 \times 4) + (2 \times 3) + (2 \times 2) + (2 \times 1) + 1 \times 0 \\ &= 386 \end{aligned}$$

6. Desain Dan Dokumentasi

Berdasarkan jenis waste didapatkan nilai tertinggi yaitu;

c. Pendetailan gambar yang rumit

Untuk data kuisioner metode borda dapat di lihat pada lampiran 2.

Diketahui:

Ri : Responden

Pi : ketentuan bobot

i : urutan variabel

Responden 1 (R1) : 3 Responden 10 (R10) : 1

Responden 2 (R2) : 4 Responden 11 (R11) : 2

Responden 3 (R3) : 4 Responden 12 (R12) : 2

Responden 4 (R4) : 2 Responden 13 (R13) : 2

Responden 5 (R5) : 2 Responden 14 (R14) : 2

Responden 6 (R6) : 1 Responden 15 (R15) : 2

Responden 7 (R7) : 3 Responden 16 (R16) : 2

Responden 8 (R8) : 2 Responden 17 (R17) : 1

Responden 9 (R9) : 1

Ketentuan bobot (P1) : 16

Ketentuan bobot (P4) : 13

Ketentuan bobot (P2) : 15

Ketentuan bobot (P5) : 12

Ketentuan bobot (P3) : 14

Ketentuan bobot (P6) : 11

Ketentuan bobot (P7) : 10

Ketentuan bobot (P13) : 4

Ketentuan bobot (P8) : 9

Ketentuan bobot (P14) : 3

Ketentuan bobot (P9) : 8

Ketentuan bobot (P15) : 2

Ketentuan bobot (P10): 7

Ketentuan bobot (P16) : 1

Ketentuan bobot (P11): 6

Ketentuan bobot (P17) : 0

Ketentuan bobot (P12): 5

Perhitungan;

$$\begin{aligned} &= (R1 \times P1) + (R2 \times P2) + (R3 \times P3) + (R4 \times P4) + (R5 \times P5) + (R6 \times P6) + (R7 \times P7) + \\ &(R8 \times P8) + (R9 \times P9) + (R10 \times P10) + (R11 \times P11) + (R12 \times P12) + (R13 \times P13) + \\ &(R14 \times P14) + (R15 \times P15) + (R16 \times P16) + (R17 \times P17) \\ &= (3 \times 16) + (4 \times 15) + (4 \times 14) + (2 \times 13) + (2 \times 12) + (1 \times 11) + (3 \times 10) + (2 \times 9) + (1 \times 8) + \\ &(1 \times 7) + (2 \times 6) + (2 \times 5) + (2 \times 4) + (2 \times 3) + (2 \times 2) + (2 \times 1) + (1 \times 0) \\ &= 330 \end{aligned}$$

7. Eksternal

Berdasarkan jenis waste didapatkan nilai tertinggi yaitu

d. jenis tanah

Untuk data kuisioner metode borda dapat di lihat pada lampiran 2.

Diketahui:

Ri : Responden

Pi : ketentuan bobot

i : urutan variabel

Responden 1 (R1) : 3	Responden 7 (R7) : 4
Responden 2 (R2) : 4	Responden 8 (R8) : 4
Responden 3 (R3) : 3	Responden 9 (R9) : 4
Responden 4 (R4) : 4	Responden 10 (R10) : 4
Responden 5 (R5) : 4	Responden 11 (R11) : 4
Responden 6 (R6) : 4	Responden 12 (R12) : 4
Responden 13 (R13) : 4	Responden 16 (R16) : 4
Responden 14 (R14) : 4	Responden 17 (R17) : 1
Responden 15 (R15) : 2	
Ketentuan bobot (P1) : 16	Ketentuan bobot (P10) : 7
Ketentuan bobot (P2) : 15	Ketentuan bobot (P11) : 6
Ketentuan bobot (P3) : 14	Ketentuan bobot (P12) : 5
Ketentuan bobot (P4) : 13	Ketentuan bobot (P13) : 4
Ketentuan bobot (P5) : 12	Ketentuan bobot (P14) : 3
Ketentuan bobot (P6) : 11	Ketentuan bobot (P15) : 2
Ketentuan bobot (P7) : 10	Ketentuan bobot (P16) : 1
Ketentuan bobot (P8) : 9	Ketentuan bobot (P17) : p
Ketentuan bobot (P9) : 8	

Perhitungan :

$$= (R1 \times P1) + (R2 \times P2) + (R3 \times P3) + (R4 \times P4) + (R5 \times P5) + (R6 \times P6) + (R7 \times P7) + (R8 \times P8) + (R9 \times P9) + (R10 \times P10) + (R11 \times P11) + (R12 \times P12) + (R13 \times P13) + (R14 \times P14) + (R15 \times P15) + (R16 \times P16) + (R17 \times P17)$$

$$= (3 \times 16) + (4 \times 15) + (3 \times 14) + (4 \times 13) + (4 \times 12) + (4 \times 11) + (4 \times 10) + (4 \times 9) + (4 \times 8) + (4 \times 7) + (4 \times 6) + (4 \times 5) + (4 \times 4) + (4 \times 3) + (4 \times 2) + (4 \times 1) + (1 \times 0) = 510$$

Adapun rekapitulasi perhitungan metode borda dapat dilihat pada tabel dibawah:

Table 4.5 Rekapitulasi hasil perhitungan metode borda

NO	Faktor Penyebab Waste	hasil skor
1	WAKTU TUNGGU	
a	Waktu menunggu instruksi	295
b	Waktu menunggu material	307
c	Waktu menunggu perbaikan peralatan	339
d	Waktu menunggu datangnya pekerja ke lokasi	284
e	Waktu menunggu datangnya alat ke lokasi	297
	TOTAL	304,4
2	MATERIAL/BAHAN	
a	Kelebihan material/bahan	325
b	Penghamburan material/bahan	374
c	Kehilangan material di lokasi	406
d	Sisa material/bahan berserakan	406
e	Kerusakan meterial di lokasi	414
	TOTAL	385
3	SUMBER DAYA MANUSIA	
a	Pekerja yang lambat/tidak efektif/tidak disiplin	308
b	Kesalahan instruksi pekerjaan	287
c	Pengawas yang terlambat	318
d	Pengawas yang tidak berpengalaman	430
	TOTAL	335,7
4	PELAKSANAAN KONTRUKSI	
a	Terjadi kecelakaan kerja	318
b	Peralatan sering rusak	328
c	Pengukuran dilapangan tidak akurat	479
d	Pekerjaan rework dan repair	328
	TOTAL	363,2
5	MANAJEMEN	
a	Perencanaan dan penjadwalan yang buruk	359
b	Informasi yang diberikan kurang jelas mengenai ketentuan dan persyaratan	309
c	Koordinasi yang buruk diantara pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek	386
d	Pengambilan keputusan yang lambat	313
	TOTAL	341,7
6	DESAIN DAN DOKUMENTASI	
a	Gambar kerja yang tidak jelas	301

Lanjutan Table 4.5 Rekapitulasi hasil perhitungan metode borda

C	Pendetailan gambar yang rumit	330
D	Perubahan desain	299
E	Desain yang buruk	325
	TOTAL	313,4
7	EKSTERNAL	
A	Kondisi lokasi yang tidak bagus	497
B	Cuaca	481
C	Kerusakan/kehilangan oleh pihak lain	420
D	Kedalaman Tanah	316
E	Jenis Tanah	510
	TOTAL	444,8

Sumber : data olahan,2022

Berdasarkan table 4.5 diketahui skor pada setiap faktor - faktor penyebab waste material. dari hasil rekapitulasi diketahui 3 faktor yang memiliki skor tertinggi dan sangat berpengaruh pada pelaksanaan proyek konstruksi yaitu urutan pertama adalah factor eksternal yaitu memiliki skor total 444,8 penyebab waste adalah dari segi jenis tanah dengan nilai rata- rata 510 dan yang kedua dari factor material/bahan yaitu total skor 385 penyebab waste adalah kerusakan material di lokasi dengan skor 414 dan yang ketiga factor pelaksanaa konstruksi yaitu memiliki skor total 363,2 penyebab waste adalah pengukuran di lapangan tidak akurat dengan skor 479.

4.2.3 Metode Mean

Penggunaan metode ini dilakukan dengan cara melakukan penyebaran kuesioner kepada responden terkait atau bertanggung jawab pada proyek konstruksi. Dimana terdapat 17 responden yang dilakukan penyebaran atau pengisian kuesioner. Adapun ketentuan dari pemberian skor yaitu untuk mengetahui nilai tertinggi atau waste yang sering terjadi selama proses pelaksanaan proyek Peningkatan Jalan Pemngkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec, Bayung Lencir.

4.2.4 Perhitungan Metode Mean

contoh perhitungan metode mean yang memiliki nilai rata-rata tertinggi berdasarkan jenis waste dapat di lihat pada perhitungan dibawah ini;

1. Waktu Tunggu

c.waktu menunggu perbaikan peralatan

Untuk data kuisisioner metode mean dapat di lihat pada lampiran 3.

Perhitungan :

$$\begin{aligned} &= \sum x/n \\ &= \frac{1 + 10 + 33 + 4}{17} \\ &= \frac{48}{17} \\ &= 2,82 \end{aligned}$$

2. Material / Bahan

Berdasarkan jenis waste didapatkan nilai tertinggi yaitu:

e. Kerusakan material di lokasi perhitungan

Untuk data kuisisioner metode mean dapat di lihat pada lampiran 3.

$$\begin{aligned} &= \sum x/n \\ &= \frac{1 + 4 + 18 + 32}{17} \\ &= \frac{55}{17} \\ &= 3,24 \end{aligned}$$

3. Sumber Daya Manusia

Berdasarkan jenis waste didapatkan nilai tertinggi yaitu;

e. Pengawas yang tidak berpengalaman

Untuk data kuisisioner metode mean dapat di lihat pada lampiran 3.

Perhitungan;

$$\begin{aligned} &= \sum x/n \\ &= \frac{4 + 2 + 24 + 15}{17} \\ &= \frac{45}{17} \end{aligned}$$

4. Pelaksanaan Kontruksi

Berdasarkan jenis waste didapatkan nilai tertinggi yaitu;

d. Pengukuran dilapangan tidak akurat

Untuk data kuisisioner metode mean dapat di lihat pada lampiran 3.

Perhitungan;

$$\begin{aligned} &= \sum x/n \\ &= \frac{1 + 2 + 18 + 36}{17} \\ &= \frac{57}{17} \\ &= 3,35 \end{aligned}$$

5. Manajemen

Berdasarkan jctlis waste didapatkan nilai tertinggi yaitu;

d. Koordinasi yang buruk diantam pihak-pihak yang terlibat didalam proyek

Untuk data kuisisioner metode mean dapat di lihat pada lampiran 3.

Perhitungan;

$$\begin{aligned} &= \sum x/n \\ &= \frac{4 + 10 + 15 + 12}{17} \\ &= \frac{41}{17} \\ &= 2,41 \end{aligned}$$

6. Desain Dan Dokumentasi

Berdasarkan jenis waste didapatkan nilai tertinggi yaitu;

e. Pendetailan gambar yang rumit

Untuk data kuisioner metode mean dapat di lihat pada lampiran 3

$$\begin{aligned} &= \sum x/n \\ &= \frac{4 + 18 + 6 + 8}{17} \\ &= \frac{36}{17} \\ &= 2,12 \end{aligned}$$

7, Eksternal

Berdasarkan jenis waste didapatkan nilai tertinggi yaitu;

e, Jenis tanah

Untuk data kuisioner metode mean dapat di lihat pada lampiran 3

Perhitungan;

$$\begin{aligned} &= \sum x/n \\ &= \frac{1 + 2 + 6 + 52}{17} \\ &= \frac{61}{17} = 3,59 \end{aligned}$$

Adapun rekapitulasi perhitungan metode mean dapat dilihat pada tabel dibawah

Tabel 4.6 Rekapitulasi hasil perhitungan metode mean

NO	Faktor Penyebab Waste	rata-rata
1	WAKTU TUNGGU	
A	Waktu menunggu instruksi	2.24
B	Waktu menunggu material	2.53
C	Waktu menunggu perbaikan peralatan	2.82
D	Waktu menunggu datangnya pekerja ke lokasi	2.12

Lanjutan Tabel 4.6 Rekapitulasi hasil perhitungan metode mean

E	Waktu menunggu datangnya alat ke lokasi	2.12
	TOTAL	2,36
2	MATERIAL/BAHAN	
A	Kelebihan material/bahan	2.18
B	Penghamburan material/bahan	2.76
C	Kehilangan material di lokasi	1.88
D	Sisa material/bahan berserakan	3.06
E	Kerusakan meterial di lokasi	3.24
	TOTAL	2,62
3	SUMBER DAYA MANUSIA	
A	Pekerja yang lambat/tidak efektif/tidak disiplin	2.24
B	Kesalahan instruksi pekerjaan	2.29
C	Pengawas yang terlambat	2.35
D	Pengawas yang tidak berpengalaman	2.65
	TOTAL	2,38
4	PELAKSANAAN KONTRUKSI	
A	Terjadi kecelakaan kerja	2.00
B	Peralatan sering rusak	2.29
C	Pengukuran dilapangan tidak akurat	3.35
D	Pekerjaan rework dan repair	1.71
	TOTAL	2,34
5	MANAJEMEN	
A	Perencanaan dan penjadwalan yang buruk	2.00
B	Informasi yang diberikan kurang jelas mengenai ketentuan dan persyaratan	2.18
C	Koordinasi yang buruk diantara pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek	2.41
D	Pengambilan keputusan yang lambat	2.29
	TOTAL	2,22
6	DESAIN DAN DOKUMENTASI	
A	Gambar kerja yang tidak jelas	1.94
B	Revisi dan distribusi gambar lambat	2.06
C	Pendetailan gambar yang rumit	2.12
D	Perubahan desain	2.06
E	Desain yang buruk	1.94
	TOTAL	2,02
7	EKSTERNAL	
A	Kondisi lokasi yang tidak bagus	3.53
B	Cuaca	3.53
C	Kerusakan/kehilangan oleh pihak lain	3.12

Lanjutan Tabel 4.6 Rekapitulasi hasil perhitungan metode mean

D	Kedalaman Tanah	2.12
E	Jenis Tanah	3.59
TOTAL		3,17

Sumber :data olahan,2022

Berdasarkan table 4.6 dapat diketahui nilai rata - rata pada setiap faktor -faktor penyebab waste material, dari hasil rekapitulasi diketahui tiga faktor penyebab waste material yang sangat berpengaruh pada pelaksanaan proyek yaitu urutan pertama adalah Factor eksternal dengan mean total 3,17 dan penyebab waste yaitu dari segi jenis tanah dengan nilai rata- rata 3,59 dan yang kedua dari factor material/bahan memiliki mean total 2,62 dan penyebab waste adalah kerusakan material di lokasi dengan mean 3,24 dan urutan ketiga factor sumber daya manusia memiliki mean total 2,38 dan penyebab waste adalah pengawas yang tidak berpengalaman dengan nilai mean 2,65.

4.3 Perbandingan Hasil Perhitungan Metode Borda Dan Metode Mean

Berdasarkan hasil perhitungan metode borda dan metode mean. didapatkan faktor penyebab waste yang sangat berpengaruh dan memiliki nilai Skor tertinggi dan Terendah pada setiap factor penyebab waste material pada proyek konstruksi. Dari hasil perbandingan antaran menggunakan metode borda dan mean yaitu hanya berbeda perhitungan tetapi untuk hasil factor yang berpengaruh terhadap waste material tetap memiliki hasil yang sama. dapat dilihat pada tabel 4.5 dan tabel 4.6 dari kedua metode tersebut didapat nilai tertinggi dan rata rata tertinggi yaitu pada factor eksternal dari segi jenis tanah yang memiliki nilai Rata-Rata (mean) yaitu 3,59, pada metode borda faktor yang memiliki nilai tertinggi yaitu faktor eksternal dan penyebab waste adalah jenis tanah memiliki nilai skor

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian mengenai factor-faktor penyebab waste melalui penyebaran kuesioner dengan responden yang berasal dari para pekerja proyek Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec. Bayung Lencir, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis diketahui 32 variabel faktor — faktor penyebab waste material pada proyek Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec. Bayung Lencir
2. Berdasarkan hasil perbandingan antara perhitungan metode borda dan metode mean diketahui faktor penyebab waste material yang sangat berpengaruh dan memiliki nilai tertinggi pada proyek Peningkatan Jalan Dengan Cor Beton, Kec. Bayung Lencir berdasarkan jenis wastenya adalah factor Eksternal faktor penyebab wastenya adalah jenis tanah yang memiliki berdasarkan perhitungan metode borda memiliki skor 510 dan nilai rata-rata berdasarkan perhitungan metode mean yaitu 3,59. Dari hasil perbandingan antara menggunakan metode borda dan mean yaitu hanya berbeda perhitungan tetapi untuk hasil factor yang berpengaruh terhadap waste material tetap memiliki hasil yang sama.

5.2 Saran

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi yang berguna bagi pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan konstruksi dalam usaha mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh waste yang terjadi dalam pelaksanaan. Walaupun waste tidak dapat sepenuhnya dihindati dalam pelaksanaan sebuah proyek konstruksi, usaha-usaha untuk meminimalisir atau

mengurangi terjadinya waste yang sering terjadi harus dilakukan mengingat dampak yang diakibatkan terhadap pelaksanaan proyek konstruksi

Hasil penelitian ini hanya mempelajari waste berdasarkan pendapat responden melalui pengisian kuisioner, agar penelitian ini lebih akurat di masa mendatang, hendaknya peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan studi kasus di lapangan serta menambah variabel waste dan faktor penyebab waste yang terjadi pada proyek konstruksi.

Daftar pustaka

- Alwi, Sugiharto, I lampson, Keith, Mohiltued, Sherif. 2002. Non Value-adding activities: a Comparative Study ol' Indonesian and Australian Construction Projects, australia
- purnatha, I Putu Gede Jaya. 2003. Studi Mengenai Construction Waste pada Proyek Konstruksi di Daerah Kabupaten Badung. Univeritas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Salem, O, Solomon, J, Genaidy, A, Minkarah, I. 2006. Lean Construction: From Theory to Implementation. journal of Management in Engineering, ASCE.
- Alwi, Sugiharto, I lampson, Keith, Mohamed, Sherif. 2002. Waste in the Indonesian Construction Projects. Proceedings of the 1st International Confèrences or CIB WI 07, Afrika Selatan.
- Al-Moghany, S.S., 2006, *Managing and Minimizing Construction aste in Gaza Strip*, the Islamic University of Gaza, Gaza.
- Alwi, S., Hampson, K.D., dan Mohamed, S.A., 2002, *Factors Influencing Contractor Peròrmance in Indonesia: Study of Non J alue-Adding Activities.*, International Conference on Advancement in Design, Construction, Construction Management and Maintenance of Building Structure, Bali.
- Alwi, s., Hlampson, K.D)., (Ian Mohamed, S.A. 2002, Waste In Indoneisan Construction Projects, 1st International Conference of CIB W 107 — Creating a sustainable Construction Industry in Developing Countries, Afrika Selatan.
- Andi, Winata, S., I lendarlim, Y 2005, Faktor-Faktor Penyebab Rework Pada Pekerjaan Konstruksi, Civil Engineering Dimension, Vol. 7, No. 1, pp 22 — 29.

Ervianto, W. I., 2005, Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi), Penerbit Andi, Yogyakarta.

LAMPIRAN

1. TIME SCHEDULE
2. DATA KUESIONER METODE BORDA
3. PERHITUNGAN METODE BORDA
4. DATA KUESIONER
5. PERHITUNGAN METODE MEAN
6. DOKUMENTASI TUGAS AKHIR
7. KARTU ASISTENSI

rekapitulasi perhitungan metode borda

NO	Faktor Penyebab Waste	Responden															hasil skor			
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15		R16	R17	
1	WAKTU TINGGI																			
a	Waktu menunggu instruksi	2	2	1	2	4	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	295
b	Waktu menunggu material	2	1	1	3	4	2	3	1	3	4	1	2	3	3	3	3	3	4	307
c	Waktu menunggu perbaikan peralihan	3	2	1	1	2	2	3	4	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	399
d	Waktu menunggu datangnya pekerja ke lokasi	3	1	1	2	2	2	3	1	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3	284
e	Waktu menunggu datangnya ahli ke lokasi	3	2	1	4	1	2	3	1	4	1	1	2	3	2	2	2	3	1	297
2	MATERIAL/BAHAN																			
a	Kelengkapan material/bahan	3	3	4	2	1	1	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	4	325
b	Pengalihan material/bahan	2	4	4	2	1	3	4	4	1	1	3	3	3	3	3	3	3	4	374
c	Kelengkapan material di lokasi	2	3	4	4	1	3	1	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3	406
d	Sisa material/bahan berserakan	2	4	4	3	1	3	2	4	2	3	4	4	4	3	4	4	4	1	406
e	Kerusakan material di lokasi	3	3	4	3	3	3	2	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	414
3	SUMBER DAYA MANUSIA																			
a	Pekerja yang lambat/tidak efektif/tidak disiplin	3	4	3	3	1	1	1	1	2	1	1	3	3	3	3	4	4	1	308
b	Kesalahan instruksi pekerjaan	3	3	3	2	1	1	1	2	1	2	2	3	2	2	4	3	3	3	287
c	Pegawai yang terlanjut	2	4	3	3	2	1	1	3	1	1	3	2	3	3	3	3	3	3	318
d	Pegawainya yang tidak berpengalaman	3	3	3	4	4	2	4	3	1	4	3	4	3	3	4	4	4	4	430
4	PELAKSANAAN KONTRUKSI																			
a	Terjadi kecekakan kerja	3	4	4	3	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	3	3	1	318
b	Peralatan sering rusak	3	3	4	3	1	1	1	1	2	4	1	3	4	3	3	3	3	2	328
c	Pengukuran/di lapangan tidak akurat	3	4	4	4	4	4	4	3	2	4	1	4	3	4	4	4	2	3	479
d	Pekerjaan rewot dan repair	3	3	4	3	1	1	1	4	2	1	1	3	3	2	3	2	3	1	328
5	MANAJEMEN																			
a	Perencanaan dan perawatan yang buruk	3	4	4	2	1	3	3	2	1	3	1	3	3	2	3	2	3	2	359
b	Informasi yang diberikan kurang jelas mengenai ketemuan dan persyaratan	3	3	4	4	2	1	1	2	1	4	1	3	3	2	3	2	3	2	309
c	Koordinator yang buruk dan/atau pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek	3	4	4	3	1	3	1	4	3	3	2	3	2	2	2	2	2	1	386
d	Pengantian keputusan yang lambat	3	3	4	2	1	1	1	1	3	2	4	2	3	2	2	2	2	3	313
6	DESAIN DAN DOKUMENTASI																			
a	Gambar kerja yang tidak jelas	3	4	4	2	1	1	1	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	301
b	Revisi dan distribusi gambar lambat	3	3	4	4	2	1	1	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	312
c	Pendekatan gambar yang rumit	3	4	4	2	2	1	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	330
d	Perubahan desain	3	3	4	2	1	1	3	1	1	1	2	3	2	2	2	2	2	1	299
e	Desain yang buruk	3	4	4	2	1	1	3	1	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1	325
7	INSTALASI																			
a	Kondisi lokasi yang tidak bagus	3	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	497
b	Catua	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	481
c	Kerusakan/kehilangan oleh pihak lain	3	4	3	4	2	3	4	2	2	3	1	4	4	4	4	4	4	3	420
d	Kekelambatan Tamah	3	3	3	3	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	2	4	4	2	316
e	Jenis Tamah	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	510
KETENTUAN BOBOT		16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		

data kuesioner metode mean

NO	FAKTOR PENYEBAB WASTE	STB	TB	B	SB	n
		1	2	3	4	
1	WAKTU TUNGGU					
a	Waktu menunggu instruksi	5	4	7	1	17
b	Waktu menunggu material	4	3	7	3	17
c	Waktu menunggu perbaikan peralatan	1	5	11	1	17
d	Waktu menunggu datangnya pekerja ke lokasi	7	2	7	1	17
e	Waktu menunggu datangnya alat ke lokasi	6	5	4	2	17
2	MATERIAL/BAHAN					
a	Kelebihan material/bahan	3	6	6	2	17
b	Penghamburan material/bahan	3	3	6	5	17
c	Kehilangan material di lokasi	2	2	8	5	17
d	Sisa material/bahan berserakan	2	3	4	8	17
e	Kerusakan meterial di lokasi	1	2	6	8	17
3	SUMBER DAYA MANUSIA					
a	Pekerja yang lambat/tidak efektif/tidak disiplin	7	1	7	2	17
b	Kesalahan instruksi pekerjaan	4	5	7	1	17
c	Pengawas yang terlambat	4	4	8	1	17
d	Pengawas yang tidak berpengalaman	1	1	8	7	17
4	PELAKSANAAN KONTRUKSI					
a	Terjadi kecelakaan kerja	6	6	4	1	17
b	Peralatan sering rusak	6	3	5	3	17
c	Pengukuran dilapangan tidak akurat	1	1	6	9	17
d	Pekerjaan rework dan repair	6	3	4	4	17
5	MANAJEMEN					
a	Perencanaan dan penjadwalan yang buruk	4	4	7	2	17
b	Informasi yang diberikan kurang jelas mengenai ketentuan dan persyaratan	6	4	5	2	17
c	Koordinasi yang buruk diantara pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek	3	5	6	3	17
d	Pengambilan keputusan yang lambat	4	6	5	2	17
6	DESAIN DAN DUKUMENTASI					
a	Gambar kerja yang tidak jelas	7	6	2	2	17
b	Revisi dan distribusi gambar lambat	5	7	4	1	17
c	Pendetailan gambar yang rumit	4	9	2	2	17
d	Perubahan desain	5	7	4	1	17
e	Desain yang buruk	5	7	3	2	17
7	EKSTERNAL					
a	Kondisi lokasi yang tidak bagus	1	1	3	12	17
b	Cuaca	1	1	2	13	17
c	Kerusakan/kehilangan oleh pihak lain	1	3	6	7	17
d	Kedalaman Tanah	6	6	2	3	17
e	Jenis Tanah	1	1	2	13	17

RAKAPITULASI PERHITUNGAN METODE MEAN

NO	FAKTOR PENYEBAB WASTE	STB	TB	B	SB	Hasil	n	MEAN
		1	2	3	4			
1	WAKTU TUNGGU							
a	Waktu menunggu instruksi	5	8	21	4	38	17	2.24
b	Waktu menunggu material	4	6	21	12	43	17	2.53
c	Waktu menunggu perbaikan peralatan	1	10	33	4	48	17	2.82
d	Waktu menunggu datangnya pekerja ke lokasi	7	4	21	4	36	17	2.12
e	Waktu menunggu datangnya alat ke lokasi	6	10	12	8	36	17	2.12
2	MATERIAL/BAHAN							
a	Kelebihan material/bahan	5	12	12	8	37	17	2.18
b	Penghamburan material/bahan	3	6	18	20	47	17	2.76
c	Kehilangan material di lokasi	2	4	24	2	32	17	1.88
d	Sisa material/bahan berserakan	2	6	12	32	52	17	3.06
e	Kerusakan meterial di lokasi	1	4	18	32	55	17	3.24
3	SUMBER DAYA MANUSIA							
a	Pekerja yang lambat/tidak efektif/tidak disiplin	7	2	21	8	38	17	2.24
b	Kesalahan instruksi pekerjaan	4	10	21	4	39	17	2.29
c	Pengawas yang terlambat	4	8	24	4	40	17	2.35
d	Pengawas yang tidak berpengalaman	4	2	24	15	45	17	2.65
4	PELAKSANAAN KONTRUKSI							
a	Terjadi kecelakaan kerja	6	12	12	4	34	17	2.00
b	Peralatan sering rusak	6	6	15	12	39	17	2.29
c	Pengukuran dilapangan tidak akurat	1	2	18	36	57	17	3.35
d	Pekerjaan rework dan repair	7	6	12	4	29	17	1.71
5	MANAJEMEN							
a	Perencanaan dan penjadwalan yang buruk	9	8	9	8	34	17	2.00
b	Informasi yang diberikan kurang jelas mengenai ketentuan dan persyaratan	6	8	15	8	37	17	2.18
c	Koordinasi yang buruk diantara pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek	4	10	15	12	41	17	2.41
d	Pengambilan keputusan yang lambat	4	12	15	8	39	17	2.29
6	DESAIN DAN DUKUMENTASI							
a	Gambar kerja yang tidak jelas	7	12	6	8	33	17	1.94
b	Revisi dan distribusi gambar lambat	5	14	12	4	35	17	2.06
c	Pendetailan gambar yang rumit	4	18	6	8	36	17	2.12
d	Perubahan desain	5	14	12	4	35	17	2.06
e	Desain yang buruk	5	14	6	8	33	17	1.94
7	EKSTERNAL							
a	Kondisi lokasi yang tidak bagus	1	2	9	48	60	17	3.53
b	Cuaca	2	0	6	52	60	17	3.53
c	Kerusakan/kehilangan oleh pihak lain	1	6	18	28	53	17	3.12
d	Kedalaman Tanah	6	12	6	12	36	17	2.12
e	Jenis Tanah	1	2	6	52	61	17	3.59

DOKUMENTASI



