

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum

Penelitian ini dilakukan pada proyek Preservasi Jalan Lingkar Luar Kota Kupang. Dalam proyek ini terdapat beberapa jenis pekerjaan antara lain terdiri dari pekerjaan galian, drainase, struktur, aspal, dan lain-lain. Penelitian ini hanya dilakukan pada lima (5) item pekerjaan yaitu pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air, pemasangan batu dengan mortar, galian batu, lapis pondasi agregat kelas A, dan pemasangan batu.

4.1.1 Gambaran Item Pekerjaan

4.1.1.1 Pekerjaan Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air

Galian untuk pipa, gorong-gorong atau drainase beton dan galian untuk pondasi jembatan atau struktur lain, harus cukup ukurannya sehingga memungkinkan pemasangan bahan dengan benar, pemadatan harus dilakukan setelah penimbunan kembali di bawah dan di sekeliling pekerjaan. Pekerjaan ini dilakukan secara mekanis atau menggunakan alat. Peralatan yang digunakan adalah *excavator*, *dumptruck* dan alat bantu (linggis, sekop, dan lain-lain)

Sebelum pekerjaan ini dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan pengukuran untuk menentukan kedalaman galian, kemiringan dan *peil* terhadap muka jalan. Dimensi saluran dibuat seperti gambar rencana atau sesuai petunjuk direksi, karena kondisi lapangan yang bervariasi tentu tidak seperti gambar rencana maka rekayasa lapangan mutlak diperlukan agar fungsi saluran yaitu mengalirkan air keluar dari jalan sehingga tidak terjadi genangan dapat tercapai. Selanjutnya dilakukan penggalian dengan menggunakan *excavator* dengan perapian menggunakan alat bantu berupa linggis, sekop, dan lain-lain. Sisa material galian harus diratakan dan dibuang sedemikian rupa dengan menggunakan *dump truck*, agar tidak menimbulkan dampak yang lain yang mungkin terjadi di lapangan.

4.1.1.2 Pekerjaan Pemasangan Batu dengan Mortar

Pekerjaan ini dilaksanakan pada drainase, selokan dan saluran air atau pada apron gorong-gorong. Pekerjaan ini dapat dilakukan setelah pekerjaan galian saluran drainase dan saluran air selesai dilakukan. Pekerjaan ini dilaksanakan dengan cara manual dan menggunakan alat berupa *concrete mixer*, *water tanker* dan alat bantu (skop, ember, gerobak, dan lain-lain). Material yang digunakan yaitu batu kali, semen/PC, dan pasir.

Dimensi pekerjaan ini sesuai dengan gambar rencana dan dipasang setelah terlebih dahulu dibuat *bouwplank*. Material batu dan pasir yang digunakan harus bersih dan harus disetujui oleh direksi sebelum digunakan, demikian pula dengan komposisi campuran

(*spesie*) harus sesuai dengan rencana atau atas petunjuk direksi. Pencampuran dilakukan dengan menggunakan *concrete mixer* (Beton Molen) dengan alat bantu sekop, ember/gerobak, dan lain-lain. *Water tanker* digunakan untuk menyiapkan air yang akan digunakan pada saat pencampuran.

4.1.1.3 Pekerjaan Galian Batu

Galian Batu harus mencakup galian bongkahan batu dengan volume 1 meter kubik atau lebih dan seluruh batu atau bahan lainnya. Galian ini tidak termasuk galian yang menurut direksi pekerjaan dapat dibongkar dengan penggaru (*ripper*) tunggal yang ditarik oleh traktor dengan berat maksimum 15 ton dan tenaga kuda netto maksimum sebesar 180 PK (Tenaga Kuda) tetapi dengan menggunakan alat berat setara *excavator*, peralatan berat untuk pemindahan tanah, pemadatan atau keperluan lainnya.

Pekerjaan dilaksanakan dengan cara mekanis (menggunakan alat) berupa *compressor, jack hammer, wheel loader, dump truck*, dan alat bantu. Pekerjaan galian batu dilaksanakan dengan menggunakan *jack hammer dan compressor* sebagai penggerakannya. *Excavator* digunakan untuk menggaruk hasil galian dan *wheel loader* digunakan untuk memuat hasil galian ke atas *dump truk* untuk dibuang. Sebelum pekerjaan galian batu dilaksanakan, terlebih dahulu diukur untuk mengetahui volume galian yang nampak diatas permukaan tanah sedangkan pada kedalaman dibawah permukaan tanah akan diukur setelah pekerjaan galian batu selesai. Elevasi galian selalu dikontrol agar sesuai dengan rencana.

Pada kenyataan di lokasi, galian batu dilakukan dengan menggunakan *excavator breaker* dan di dalam analisa harga satuan rencana anggaran biaya tidak terdapat harga satuan dari *excavator breaker*. Oleh karena itu, harga satuan dan koefisien *breaker* diperoleh dengan cara menjumlahkan harga satuan dan koefisien dari *jack hammer* dan *compressor* karena *excavator breaker* memiliki kegunaan yang sama dengan kedua alat tersebut. Jack hammer tidak akan bisa berfungsi tanpa *compressor* sehingga keduanya adalah satu-kesatuan, sedangkan *excavator breaker* hanya bekerja sendiri. Di lapangan juga tidak terdapat alat *wheel loader* yang digunakan sebagai alat muat hasil galian karena *excavator* berfungsi rangkap yaitu menggaruk hasil galian dan memuatnya diatas *dump truk* untuk dibuang.

4.1.1.4 Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A

Lapis pondasi agregat kelas A atau lapis pondasi atas adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis pondasi bawah dan lapisan permukaan. Pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A ini meliputi pekerjaan penghamparan material dan pekerjaan pemadatan.

Pekerjaan dilaksanakan dengan cara mekanis (menggunakan alat) berupa *wheel loader, dump truck, motor grader, tandem roller, water tanker*, dan alat bantu. Bahan yang digunakan adalah Agregat Klas A (agregat kasar + agregat halus) yang dicampur menggunakan alat pencampur agregat (*blending equipment*).

Kegiatan ini meliputi pengadaan / pengangkutan material agregat kelas A dengan *dump truck*, penghamparan dan perataan dengan *motor grader*, penyiraman air dengan *water tanker* agar kadar air optimum dan pemadatan agregat dengan *tandem roller*. Alat bantu berupa sekop, kereta dorong, dll digunakan untuk finishing pekerjaan. Material yang digunakan terlebih dahulu harus di test di Laboratorium untuk memperoleh *Job Mix Formula (JMF)* sebagai acuan dalam pelaksanaan pekerjaan pencampuran agregat kelas A dengan menggunakan *blending equipment*. Pencampuran agregat kelas A dan pembasahan dengan air secukupnya dilakukan di *base camp* dan diangkut ke lapangan menggunakan *dump truck*.

Pelaksanaan dilapangan: lahan harus dipersiapkan sesuai rencana, penghamparan dilakukan sesuai spesifikasi agar tidak terjadi *segregasi* (pemisahan material kasar) demikian juga pada saat perataan dengan *motor grader* harus di kontrol agar tidak terjadi *segregasi*. Pemadatan *break down* segera dilakukan maksimum 2 lintasan kemudian dikontrol kadar airnya secara visual, apabila kadar air masih kurang dilakukan penyiraman tambahan dengan *water tanker* dan pemadatan dilanjutkan sampai mencapai kepadatan maksimum.

Pada kenyataan di lokasi, pemadatan material dilakukan dengan menggunakan *vibrator roller* dan di dalam analisa harga satuan rencana anggaran biaya tidak terdapat harga satuan dari *vibrator roller*. Oleh karena itu, harga satuan *vibrator roller* dianggap sama dengan harga satuan *tandem roller* karena keduanya memiliki kegunaan yang sama yaitu memadatkan material yang telah dihamparkan.

4.1.1.5 Pekerjaan Pasangan Batu

Pasangan batu adalah susunan batu yang diantaranya diisi dengan bahan adukan semen sebagai bahan pengikatnya. Pekerjaan dilaksanakan dengan cara manual dan mekanis (menggunakan alat) berupa *concrete mixer, water tanker*, dan alat bantu. Bahan yang digunakan adalah batu kali, semen/PC, dan pasir.

Pekerjaan ini mencakup pemasokan bahan dan pemasangan di lapangan sesuai gambar rencana. Pekerjaan ini diperuntukan bagi konstruksi seperti tembok penahan, gorong-gorong, dan lain-lain. Pekerjaan ini dimulai dengan pembuatan *bouwplank* sebagai acuan pelaksanaan agar bentuk, dimensi dan kemiringan sesuai dengan gambar rencana. Material yang digunakan harus disetujui oleh direksi. Untuk tembok penahan, tiap jarak 2

meter harus dibuat lubang sulingan dengan diameter lubang tidak kurang dari 5 cm. Pasangan akhir tembok penahan harus diplester sesuai dengan tebal yang direncanakan. *Peil* akhir pasangan batu harus sudah diperhitungkan dengan kemiringan bahu jalan sehingga air dari permukaan jalan dapat mengalir ke bahu jalan dan melimpas diatas tembok penahan. Pekerjaan galian pondasi untuk tembok penahan ini dianggap sudah diperhitungkan dan termasuk dalam item pekerjaan ini. Persyaratan campuran, ukuran batu dan lain-lain harus mengacu pada spesifikasi atau sesuai petunjuk direksi. Pencampuran dilakukan dengan menggunakan *concrete mixer* (Beton Molen) dengan alat bantu sekop, ember/gerobak, dan lain-lain. *Water tanker* digunakan untuk menyiapkan air yang akan digunakan pada saat pencampuran.

4.2 Data

4.2.1 Data Sekunder

Data sekunder yang diperoleh yaitu data RAB dari objek penelitian. Data RAB tersebut memuat komponen penting yang digunakan dalam penelitian yaitu analisa harga satuan item pekerjaan dan koefisien tenaga kerja dan peralatan dari item pekerjaan yang diteliti.

4.2.1.1 Koefisien Tenaga Kerja

Koefisien tenaga kerja diperoleh dari analisa harga satuan pada Rencana Anggaran Biaya. Untuk pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air, pekerjaan galian batu, dan pekerjaan lapis agregat kelas A koefisien tenaga kerja hanya untuk mandor dimana mandor bertugas untuk mengatur operator yang menjalankan peralatan dan pekerja karena sebagian besar pekerjaannya menggunakan alat.

Koefisien tenaga kerja dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Koefisien Tenaga Kerja RAB

No	Komponen	Satuan	Koefisien
a	b	c	d
1	Pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air	M ³	
	Pekerja	Jam	0,2591
	Mandor	Jam	0,0648
2	Pekerjaan pasangan batu dengan mortar	M ³	
	Pekerja	Jam	4,7619
	Tukang	Jam	1,4286
	Mandor	Jam	0,4762
3	Pekerjaan galian batu	M ³	
	Pekerja	Jam	0,5333
	Mandor	Jam	0,0667
4	Pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A	M ³	
	Pekerja	Jam	0,0988
	Mandor	Jam	0,0099

Lanjutan Tabel 4.1 Koefisien Tenaga Kerja RAB

5	Pasangan Batu	M ³	
	Pekerja	Jam	2,8571
	Tukang	Jam	0,7143
	Mandor	Jam	0,3571

Sumber : Lampiran 1 RAB Proyek Preservasi Jalan Lingkar Luar

Data koefisien pada kolom d diambil dari lampiran 1 Analisa Harga Satuan.

4.2.1.2 Koefisien Peralatan

Koefisien peralatan diperoleh dari analisa harga satuan pada Rencana Anggaran Biaya. Semua item pekerjaan yang ditinjau dalam penelitian ini menggunakan peralatan untuk membantu mempercepat penyelesaian pekerjaannya. Koefisien peralatan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Koefisien Peralatan RAB

No	Komponen	Satuan	Koefisien
A	b	c	d
1	Pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air	M ³	
	Excavator	Jam	0,0324
	Dump truck	Jam	0,0996
2	Pekerjaan pasangan batu dengan mortar	M ³	
	Concrete mixer	Jam	0,4762
	Water tanker	Jam	0,0402
3	Pekerjaan galian batu	M ³	
	Compressor	Jam	0,0667
	Jack Hammer	Jam	0,0667
	Wheel Loader	Jam	0,0667
	Excavator	Jam	0,0667
	Dump truck	Jam	0,1964
4	Pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A	M ³	
	Wheel Loader	Jam	0,0260
	Dump truck	Jam	0,8686
	Motor grader	Jam	0,0043
	Tandem roller	Jam	0,0099
	Water tanker	Jam	0,0141
5	Pasangan Batu	M ³	
	Concrete mixer	Jam	0,3571
	Water tanker	Jam	0,0402

Sumber : Lampiran 1 RAB Proyek Preservasi Jalan Lingkar Luar

Data koefisien pada kolom d diambil dari lampiran 1 Analisa Harga Satuan.

4.2.1.3 Analisa Harga Satuan Item Pekerjaan

Analisa harga satuan item pekerjaan adalah perhitungan biaya tiap-tiap item pekerjaan berdasarkan penjumlahan seluruh biaya sumber daya (tenaga kerja, material dan peralatan) yang digunakan untuk satu satuan volume item pekerjaan. Perhitungan ini

dilakukan terhadap penggunaan jenis dan waktu tenaga kerja (mandor, tukang, dan pekerja), penggunaan jenis dan jumlah material (pasir, batu, semen, dan lain-lain), serta jenis dan waktu peralatan (*dump truck*, *excavator*, *concrete mixer*, dan lain-lain). Namun, dalam analisa ini, yang ditinjau adalah analisa harga satuan akibat perubahan koefisien berdasarkan produksi tenaga kerja dan peralatan dalam pelaksanaan.

Tabel 4.3 Analisa Harga Satuan RAB Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air

No	Komponen	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
a	B	c	d	e	f=d*e
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja (L01)	jam	0,2591	10.357,14	2.683,55
1	Mandor (L03)	jam	0,0648	13.571,43	879,09
	Jumlah Harga Tenaga Kerja				3562,64
B	Bahan				
	Jumlah Harga Bahan				0,00
C	Peralatan				
1	Excavator E10	jam	0,0324	680.511,84	22.040,16
2	Dumptruck E08	jam	0,0996	353.690,68	35.229,86
3	Alat Bantu	Ls	1,0000	250,00	250,00
	Jumlah Harga Peralatan				57.520,02
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				61.082,66
E	Overhead dan Profit 10% x D				6.108,27
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				67.190,92

Sumber: Lampiran 1

Tabel 4.4 Analisa Harga Satuan RAB Pasangan Batu dengan Mortar

No	Komponen	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
a	b	c	d	e	f=d*e
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja (L01)	jam	4,7619	10.357,14	49.319,73
2	Tukang (L02)	jam	1,4286	11.071,43	15.816,33
3	Mandor (L03)	jam	0,4762	13.571,43	6.462,59
	Jumlah Harga Tenaga Kerja				71.598,640
B	Bahan				
1	Batu Kali	m3	1,0800	138.200,00	149.256,00
2	Semen/ PC (kg)	kg	161,0000	1.611,95	259.523,45
3	Pasir Beton (Kasar)	m ³	0,4829	438.800,00	211.885,22
	Jumlah Harga Bahan				620.664,67
C	Peralatan				
1	Concrete Mixer	jam	0,4762	103.592,21	49.329,62
2	Water Tanker	Ls	0,0402	308.619,42	12.394,35
3	Alat Bantu	Ls	1,0000	2.500,00	2.500,00
	Jumlah Harga Peralatan				64.223,98
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				756.487,29
E	Overhead dan Profit 10% x D				75.648,73
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				832.136,02

Sumber: Lampiran 1

Tabel 4.5 Analisa Harga Satuan RAB Galian Batu

No	Komponen	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
a	b	c	d	e	f=d*e
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja (L01)	jam	0,5333	10.357,14	5.523,81
2	Mandor (L03)	jam	0,0667	13.571,43	904,76
	Jumlah Harga Tenaga Kerja				6.428,57
B	Bahan				
	Jumlah Harga Bahan				0,00
C	Peralatan				
1	Compressor	jam	0,0667	197.613,42	13.174,23
2	Jack Hammer	jam	0,0667	59.913,68	3.994,25
3	Wheel loader	jam	0,0667	458.949,44	30.596,63
4	Excavator	jam	0,0667	680.511,84	45.367,46
5	Dumptruck	jam	0,1964	353.690,68	69.474,95
6	Alat Bantu	Ls	1,0000	250,00	250,00
	Jumlah Harga Peralatan				162.857,51
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				169.286,08
E	Overhead dan Profit 10% x D				16.928,61
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				186.214,69

Sumber: Lampiran 1

Tabel 4.6 Analisa Harga Satuan RAB Lapis Pondasi Agregat Kelas A

No	Komponen	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
a	b	c	d	e	f=d*e
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja (L01)	jam	0,0988	10.357,14	1.022,93
2	Mandor (L03)	jam	0,0099	13.571,43	134,04
	Jumlah Harga Tenaga Kerja				1.156,97
B	Bahan				
1	Bahan Agr Base Kelas A	m ³	1,2586	226.391,19	284.938,06
	Jumlah Harga Bahan				284.938,06
C	Peralatan				
1	Wheel Loader	jam	0,0260	458.949,44	11.951,81
2	Dump Truck	jam	0,8686	353.690,68	307.216,69
3	Motor Grader	jam	0,0043	547.843,95	2.333,52
4	Tandem Roller	jam	0,0099	531.024,89	5.244,69
5	Water Tanker	jam	0,0141	308.619,42	4.338,02
6	Alat Bantu	Ls	1,0000	250,00	250,00
	Jumlah Harga Peralatan				331.334,73
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				617.429,75
E	Overhead dan Profit 10% x D				61.742,98
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				679.172,73

Sumber: Lampiran 1

Tabel 4.7 Analisa Harga Satuan RAB Pasangan Batu

No	Komponen	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
a	B	c	d	e	f=d*e
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja (L01)	jam	2,8571	10.357,14	29.591,84
2	Tukang (L02)	jam	0,7143	11.071,43	7.908,16
3	Mandor (L03)	jam	0,3571	13.571,43	4.846,94
	Jumlah Harga Tenaga Kerja				42.346,94
B	Bahan				
1	Batu Kali	m ³	1,1700	138.200,00	161.694,00
2	Semen/ PC (kg)	kg	176,0000	1.611,95	283.702,65
3	Pasir Beton (Kasar)	m ³	0,5088	438.800,00	223.281,69
	Jumlah Harga Bahan				668.678,34
C	Peralatan				
1	Concrete Mixer	jam	0,3571	103.592,21	36.997,22
2	Water Tanker	jam	0,0402	308.619,42	12.394,35
5	Alat Bantu	Ls	1,0000	2.500,00	2.500,00
	Jumlah Harga Peralatan				51.891,57
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				762.916,85
E	Overhead dan Profit 10% x D				76.291,69
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				839.208,54

Sumber: Lampiran 1

4.2.2 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung di lapangan yakni melalui pengamatan dan pengukuran yang dilakukan di lapangan. Data primer diamati selama kurang lebih satu (1) bulan dimana masing-masing item pekerjaan diamati selama 3 hari, kecuali untuk item pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A dimana pengamatan dilakukan selama lima (5) hari, karena dalam waktu tiga (3) hari semua peralatan belum digunakan. Pengamatan terhadap item pekerjaan ini dilakukan pada Proyek Preservasi Jalan Lingkar Luar Kota Kupang, Jembatan Petuk 3, Binlaka, Kupang dengan STA yang beragam. Gambaran pengamatan di lapangan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.8 Gambaran Pengamatan di Lapangan

No	Item Pekerjaan	Waktu Pengamatan	STA	Cara Pengambilan data
a	b	c	d	e
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	Jumat, 5 Juli 2019	15+425-15+475	Waktu kerja efektif diamati dengan bantuan stopwatch dan hasil kerja diketahui dengan cara pengukuran terhadap dimensi setiap waktu kerja selesai. Untuk dumptruck hasil kerja diketahui dari jumlah siklus excavator ketika memuat dumptruck dikali dengan kapasitas excavator.
		Sabtu, 6 Juli 2019	15+825-15+975	
		Rabu, 10 Juli 2019	15+225-15+350	

Lanjutan Tabel 4.8 Gambaran Pengamatan di Lapangan

No	Item Pekerjaan	Waktu Pengamatan	STA	Cara Pengambilan data
a	b	c	d	e
2	Pasangan batu dengan mortar	Sabtu, 20 Juli 2019	15+400-15+575	Waktu kerja efektif diamati dengan bantuan stopwatch dan hasil kerja diketahui dengan cara pengukuran terhadap dimensi setiap waktu kerja selesai. Untuk concrete mixer dan water tanker hasil kerja diambil dari kapasitas alat tersebut.
		Senin, 22 Juli 2019		
		Selasa, 23 Juli 2019		
3	Galian batu	Rabu, 3 Juli 2019	15+625-15+725	Waktu kerja efektif diamati dengan bantuan stopwatch dan hasil kerja diketahui dengan cara pengukuran terhadap dimensi setiap waktu kerja selesai. Untuk dumptruck hasil kerja diketahui dari jumlah siklus excavator ketika memuati dumptruck dikali dengan kapasitas excavator.
		Senin, 8 Juli 2019		
		Selasa, 9 Juli 2019		
4	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	Jumat, 12 Juli 2019	15+225-15+375	Waktu kerja efektif diamati dengan bantuan stopwatch dan hasil kerja diketahui dengan cara pengukuran terhadap dimensi setiap waktu kerja selesai. Untuk wheel loader, dumptruck dan water tanker hasil kerja diambil dari kapasitas alat tersebut.
		Sabtu, 13 Juli 2019		
		Selasa, 16 Juli 2019		
		Rabu, 17 Juli 2019		
		Kamis, 18 Juli 2019		
5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	15+300-15+400	Waktu kerja efektif diamati dengan bantuan stopwatch dan hasil kerja diketahui dengan cara pengukuran terhadap dimensi setiap waktu kerja selesai. Untuk concrete mixer dan water tanker hasil kerja diambil dari kapasitas alat tersebut.
		Rabu, 31 Juli 2019		
		Kamis, 1 Agustus 2019		

Sumber: Hasil Pengamatan di Lapangan

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui unsur dan jumlah sumber daya (tenaga kerja dan peralatan) yang digunakan di lapangan, waktu kerja efektif sumber daya, dan hasil kerja dari sumber daya tersebut. Unsur dan jumlah tenaga kerja dapat dilihat dan dihitung langsung di lapangan sesuai dengan pekerjaannya di lapangan. Waktu kerja efektif diketahui dengan cara menghitung waktu yang benar benar digunakan untuk bekerja. Sedangkan, hasil kerja diketahui dengan cara melakukan pengukuran terhadap dimensi (panjang, lebar, tinggi) setelah waktu kerja selesai. Artinya hasil kerja dihitung untuk masing-masing waktu kerja. Tetapi, ada beberapa peralatan yang hasil kerjanya diambil

langsung dari kapasitas alat tersebut, yaitu *dumptruck*, *concrete mixer*, *wheel loader*, dan *water tanker*.

Untuk pekerjaan pasangan batu dengan mortar terdapat tiga (3) kelompok tenaga kerja sehingga di lapangan peneliti dibantu oleh dua orang. Kelompok tenaga kerja satu (1), dua (2), dan tiga (3) bekerja masing-masing pada tempat dan jarak yang telah ditentukan. Masing masing kelompok terdapat tiga (3) unsur tenaga kerja dengan jumlah unsur-unsur tenaga kerja tiap-tiap kelompok itu berbeda-beda.

4.2.2.1 Tenaga Kerja

4.2.2.1.1 Unsur dan Jumlah Tenaga Kerja

Pengamatan dilakukan terhadap perbedaan jumlah tenaga kerja untuk masing-masing unsur tenaga kerja dari tiap item pekerjaan yang dikerjakan. Unsur dan jumlah tenaga kerja di lapangan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.9 Unsur dan Jumlah Tenaga Kerja

No	Item Pekerjaan	Hari/tgl	Unsur Tenaga Kerja	Jumlah Tenaga kerja (orang)	
a	b	c	d	e	
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	Jumat, 5 Juli 2019	Mandor	1	
		Sabtu, 6 Juli 2019	Mandor	1	
		Rabu, 10 Juli 2019	Mandor	1	
2	Pasangan batu dengan mortar	Kelompok 1	Sabtu, 20 Juli 2019	Pekerja	1
				Tukang	2
				Mandor	3
			Senin, 22 Juli 2019	Pekerja	1
				Tukang	2
				Mandor	3
			Selasa, 23 Juli 2019	Pekerja	1
				Tukang	2
				Mandor	3
		kelompok 2	Sabtu, 20 Juli 2019	Pekerja	1
				Tukang	2
				Mandor	1
			Senin, 22 Juli 2019	Pekerja	1
				Tukang	2
				Mandor	1
			Selasa, 23 Juli 2019	Pekerja	1
				Tukang	1
				Mandor	1
		Kelompok 3	Sabtu, 20 Juli 2019	Pekerja	1
				Tukang	2
				Mandor	1
			Senin, 22 Juli 2019	Pekerja	1
				Tukang	2
				Mandor	1
Selasa, 23 Juli 2019	Pekerja		1		
	Tukang		2		
	Mandor		1		

Lanjutan Tabel 4.9 Unsur dan Jumlah Tenaga Kerja

No	Item Pekerjaan	Hari/tgl	Unsur Tenaga Kerja	Jumlah Tenaga kerja (orang)
a	b	c	d	e
3	Galian batu	Rabu, 03 Juli 2019	Mandor	1
		Senin, 8 Juli 2019	Mandor	1
		Selasa, 9 Juli 2019	Mandor	1
4	Lapis pondasi agregat kelas A	Jumat, 12 Juli 2019	Mandor	1
		Sabtu, 13 Juli 2019	Mandor	1
		Selasa, 16 Juli 2019	Mandor	1
		Rabu, 17 Juli 2019	Mandor	1
		Kamis 18 Juli 2019	Mandor	1
5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	Pekerja	1
			Tukang	5
			Mandor	3
		Rabu, 31 Juli 2019	Pekerja	1
			Tukang	5
			Mandor	3
		Kamis, 01 Agustus 2019	Pekerja	1
			Tukang	5
			Mandor	3

Sumber : Data Lapangan

Data jumlah tenaga kerja pada kolom e diambil dari lampiran 2 tabel hasil pengamatan tenaga kerja untuk masing-masing item pekerjaan. Data tersebut diambil sesuai dengan realita yang ada di lapangan. Untuk pekerjaan pasangan batu dan mortar pada kelompok 2 terjadi perbedaan jumlah tukang antara hari ketiga dengan hari pertama dan kedua, karena salah satu tukang pulang kampung.

4.2.2.1.2 Waktu Kerja Efektif

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan selama penelitian maka waktu kerja efektif atau jam kerja efektif yaitu waktu yang benar-benar digunakan untuk bekerja selama pengamatan di lapangan. Pengamatan terhadap satu (1) item pekerjaan dilakukan selama tiga (3) hari, kecuali untuk item pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A, yaitu selama lima (5) hari. Data pengamatan yang diambil yaitu berapa lama waktu pengamatan dan waktu yang digunakan untuk bekerja selama waktu pengamatan. Pengamatan dilakukan pada waktu pagi hari (08.00-12.00), sore hari (13.00-17.00), dan waktu kerja lembur.

Menit kerja efektif dapat diketahui dari waktu kerja yang dicatat selama pengamatan. Waktu kerja selama pengamatan dalam satu hari bisa lebih dari satu. Menit kerja efektif dapat diketahui dengan cara mengurangi waktu kerja akhir dengan waktu kerja awal. Untuk menghitung jam kerja efektif menggunakan persamaan 2.15. Jam kerja efektif tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan jam kerja efektif dalam satu hari. Jam kerja efektif dari item pekerjaan yang diamati dapat dilihat pada tabel di halaman berikut.

Tabel 4.10 Jam Kerja Efektif Tenaga Kerja

No	Item Pekerjaan	Hari/tgl	Waktu Pengamatan	Jam Kerja Efektif(jam)	Total	Keterangan						
a	b	c	d	e	f	g						
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	Jumat, 5 Juli 2019	Pagi	0,00	1,45	Excavator digunakan untuk pekerjaan galian batu						
			Sore	1,45		Excavator lain datang jam 15.56 dan dumptruck untuk mengangkut hasil galian terlambat datang						
		Sabtu, 6 Juli 2019	Pagi	1,42	4,8	Excavator mulai kerja jam 10.57 karena operator terlambat dan masih digunakan untuk galian batu						
			Sore	3,38		Jam 16.07-17.22 excavator digunakan untuk galian biasa.						
		Rabu, 10 Juli 2019	Pagi	2,17	4,00	Excavator jam 08.00-09.43 masih digunakan untuk galian batu						
			Sore	1,83		Pekerjaan dimulai jam 13.21 dan selesai jam 15.11						
2	Pasangan batu dengan mortar											
							Sabtu, 20 Juli 2019	Pagi	2,42	5,25	Terlambat memulai pekerjaan yaitu jam 08.39	
								Sore	2,83		Pekerjaan dihentikan karena ada pekerjaan AC-BC jam 13.29-16.08	
							Senin, 22 Juli 2019	Pagi	2,63	5,21	Terlambat memulai pekerjaan yaitu jam 08.42 dan istirahat makan pagi sekitar 40 menit	
								Sore	2,58		Jam 13.43-15.44 tenaga kerja memindahkan batu yang ada di galian saluran drainase	
							Selasa, 23 Juli 2019	Pagi	2,02	4,15	Terlambat memulai pekerjaan yaitu jam 08.32 dan istirahat makan pagi sekitar 27 menit	
								Sore	2,13		Jam 14.24-16.44 ada pekerjaan AC-BC	
							kelompok 2	Sabtu, 20 Juli 2019	Pagi	2,30	4,65	Terlambat memulai pekerjaan yaitu jam 08.47 dan istirahat makan pagi sekitar 42 menit
									Sore	2,35		Jam 13.00-15.32 ada pekerjaan AC-BC
								Senin, 22 Juli 2019	Pagi	1,80	5,93	waktu istirahat makan pagi terlalu banyak yaitu jam 10.10-11.47
									Sore	4,13		Waktu kerja tepat dan ditambah waktu lembur
							Selasa, 23 Juli 2019	Pagi	2,35	4,55	Waktu istirahat makan pagi terlalu banyak yaitu jam 10.18-11.15	
								Sore	2,20		Jam 14.12-17.00 ada pekerjaan AC-BC	
							Kelompok 3	Sabtu, 20 Juli 2019	Pagi	2,52	4,00	Terlambat memulai pekerjaan yaitu jam 09.19 dan istirahat 11.42
									Sore	1,48		Jam 13.00-16.21 ada pekerjaan AC-BC
Senin, 22 Juli 2019	Pagi	2,63	6,01	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 09.28								
	Sore	3,38		Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.42 dan 15.26-15.53 istirahat								

Lanjutan Tabel 4.10 Jam Kerja Efektif Tenaga Kerja

No	Item Pekerjaan	Hari/tgl	Waktu Pengamatan	Jam Kerja Efektif(jam)	Total	Keterangan																																																																														
a	b	c	d	e	f	g																																																																														
		Selasa, 23 Juli 2019	Pagi	3,18	5,83	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 08.44 Jam 14.24-16.18 ada pekerjaan AC-BC																																																																														
			Sore	2,65			3	Galian batu	Rabu, 03 Juli 2019	Pagi	1,45	4,32	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 10.38 karena operator dan bahan bakar terlambat Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.35 dan excavator breaker mengalami kerusakan	Sore	2,87	Senin, 8 Juli 2019	Pagi	1,77	5,92	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 10.12 karena operator dan bahan bakar terlambat Excavator breaker bekerja tepat waktu	Sore	4,15	Selasa, 9 Juli 2019	Pagi	0,47	3,57	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 11.26 karena operator dan bahan bakar terlambat Operator istirahat di sela-sela waktu kerja sekitar 57 menit	Sore	3,10	4	Lapis pondasi agregat kelas A	Jumat, 12 Juli 2019	Pagi	2,60	6,73	Terlambat memulai kerja yaitu 10.18 karena menunggu agregat Kerja tepat waktu dan ada lembur	Sore	4,13	Sabtu, 13 Juli 2019	Pagi	0,00	3,83	Tidak ada dumptruck yang datang membawa agregat Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.52 karena menunggu agregat	Sore	3,83	Selasa, 16 Juli 2019	Pagi	1,95	4,73	Terlambat memulai kerja yaitu 10.34 karena menunggu agregat Dumptruck terlambat datang yaitu 14.21	Sore	2,78	Rabu, 17 Juli 2019	Pagi	1,67	2,80	Vibrator roller mulai kerja 10.12 karena operator terlambat Terlambat memulai karena kegiatan pribadi operator dan alat kehabisan bahan bakar	Sore	1,13	Kamis 18 Juli 2019	Pagi	1,70	1,70	Vibrator roller mulai kerja 10.27 karena operator terlambat Pekerjaan selesai	Sore	0,00	5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	Pagi	1,85	5,48	Pembuatan profil sampai 10.09 Terlambat memulai yaitu 13.28, istirahat di sela-sela waktu kerja selama 27 menit	Sore	3,63	Rabu, 31 Juli 2019	Pagi	2,98	6,40	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 08.46 dan waktu istirahat 15 menit Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.39 dan waktu istirahat 11 menit	Sore	3,42	Kamis, 01 Agustus 2019	Pagi
3	Galian batu	Rabu, 03 Juli 2019	Pagi	1,45	4,32	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 10.38 karena operator dan bahan bakar terlambat Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.35 dan excavator breaker mengalami kerusakan																																																																														
			Sore	2,87					Senin, 8 Juli 2019	Pagi	1,77	5,92	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 10.12 karena operator dan bahan bakar terlambat Excavator breaker bekerja tepat waktu	Sore	4,15	Selasa, 9 Juli 2019	Pagi	0,47	3,57	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 11.26 karena operator dan bahan bakar terlambat Operator istirahat di sela-sela waktu kerja sekitar 57 menit	Sore	3,10	4	Lapis pondasi agregat kelas A	Jumat, 12 Juli 2019	Pagi	2,60	6,73	Terlambat memulai kerja yaitu 10.18 karena menunggu agregat Kerja tepat waktu dan ada lembur			Sore	4,13	Sabtu, 13 Juli 2019	Pagi	0,00	3,83	Tidak ada dumptruck yang datang membawa agregat Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.52 karena menunggu agregat	Sore	3,83	Selasa, 16 Juli 2019	Pagi	1,95	4,73	Terlambat memulai kerja yaitu 10.34 karena menunggu agregat Dumptruck terlambat datang yaitu 14.21	Sore	2,78	Rabu, 17 Juli 2019	Pagi	1,67	2,80	Vibrator roller mulai kerja 10.12 karena operator terlambat Terlambat memulai karena kegiatan pribadi operator dan alat kehabisan bahan bakar	Sore	1,13	Kamis 18 Juli 2019	Pagi	1,70	1,70	Vibrator roller mulai kerja 10.27 karena operator terlambat Pekerjaan selesai	Sore	0,00	5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	Pagi	1,85			5,48	Pembuatan profil sampai 10.09 Terlambat memulai yaitu 13.28, istirahat di sela-sela waktu kerja selama 27 menit	Sore	3,63	Rabu, 31 Juli 2019	Pagi	2,98	6,40	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 08.46 dan waktu istirahat 15 menit Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.39 dan waktu istirahat 11 menit	Sore	3,42	Kamis, 01 Agustus 2019	Pagi	2,88	6,80	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 09.05 Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.23 dan waktu istirahat 46 menit
		Senin, 8 Juli 2019	Pagi	1,77	5,92	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 10.12 karena operator dan bahan bakar terlambat Excavator breaker bekerja tepat waktu																																																																														
			Sore	4,15					Selasa, 9 Juli 2019	Pagi	0,47	3,57	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 11.26 karena operator dan bahan bakar terlambat Operator istirahat di sela-sela waktu kerja sekitar 57 menit	Sore	3,10	4	Lapis pondasi agregat kelas A	Jumat, 12 Juli 2019	Pagi	2,60	6,73	Terlambat memulai kerja yaitu 10.18 karena menunggu agregat Kerja tepat waktu dan ada lembur			Sore	4,13	Sabtu, 13 Juli 2019	Pagi	0,00			3,83	Tidak ada dumptruck yang datang membawa agregat Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.52 karena menunggu agregat	Sore	3,83	Selasa, 16 Juli 2019	Pagi	1,95	4,73	Terlambat memulai kerja yaitu 10.34 karena menunggu agregat Dumptruck terlambat datang yaitu 14.21	Sore	2,78	Rabu, 17 Juli 2019	Pagi	1,67	2,80	Vibrator roller mulai kerja 10.12 karena operator terlambat Terlambat memulai karena kegiatan pribadi operator dan alat kehabisan bahan bakar	Sore	1,13	Kamis 18 Juli 2019	Pagi	1,70	1,70	Vibrator roller mulai kerja 10.27 karena operator terlambat Pekerjaan selesai	Sore	0,00	5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	Pagi	1,85			5,48	Pembuatan profil sampai 10.09 Terlambat memulai yaitu 13.28, istirahat di sela-sela waktu kerja selama 27 menit	Sore			3,63	Rabu, 31 Juli 2019	Pagi	2,98	6,40	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 08.46 dan waktu istirahat 15 menit Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.39 dan waktu istirahat 11 menit	Sore	3,42	Kamis, 01 Agustus 2019	Pagi	2,88	6,80	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 09.05 Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.23 dan waktu istirahat 46 menit	Sore	3,92	
		Selasa, 9 Juli 2019	Pagi	0,47	3,57	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 11.26 karena operator dan bahan bakar terlambat Operator istirahat di sela-sela waktu kerja sekitar 57 menit																																																																														
			Sore	3,10			4	Lapis pondasi agregat kelas A	Jumat, 12 Juli 2019	Pagi	2,60	6,73	Terlambat memulai kerja yaitu 10.18 karena menunggu agregat Kerja tepat waktu dan ada lembur	Sore	4,13			Sabtu, 13 Juli 2019	Pagi	0,00	3,83	Tidak ada dumptruck yang datang membawa agregat Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.52 karena menunggu agregat			Sore	3,83	Selasa, 16 Juli 2019	Pagi	1,95			4,73	Terlambat memulai kerja yaitu 10.34 karena menunggu agregat Dumptruck terlambat datang yaitu 14.21	Sore	2,78	Rabu, 17 Juli 2019	Pagi	1,67	2,80	Vibrator roller mulai kerja 10.12 karena operator terlambat Terlambat memulai karena kegiatan pribadi operator dan alat kehabisan bahan bakar	Sore	1,13	Kamis 18 Juli 2019	Pagi	1,70	1,70	Vibrator roller mulai kerja 10.27 karena operator terlambat Pekerjaan selesai	Sore	0,00	5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	Pagi	1,85	5,48	Pembuatan profil sampai 10.09 Terlambat memulai yaitu 13.28, istirahat di sela-sela waktu kerja selama 27 menit			Sore	3,63	Rabu, 31 Juli 2019			Pagi	2,98	6,40	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 08.46 dan waktu istirahat 15 menit Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.39 dan waktu istirahat 11 menit	Sore	3,42	Kamis, 01 Agustus 2019	Pagi	2,88	6,80	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 09.05 Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.23 dan waktu istirahat 46 menit	Sore	3,92								
4	Lapis pondasi agregat kelas A	Jumat, 12 Juli 2019	Pagi	2,60	6,73	Terlambat memulai kerja yaitu 10.18 karena menunggu agregat Kerja tepat waktu dan ada lembur																																																																														
			Sore	4,13					Sabtu, 13 Juli 2019	Pagi	0,00	3,83	Tidak ada dumptruck yang datang membawa agregat Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.52 karena menunggu agregat	Sore	3,83			Selasa, 16 Juli 2019	Pagi	1,95	4,73	Terlambat memulai kerja yaitu 10.34 karena menunggu agregat Dumptruck terlambat datang yaitu 14.21			Sore	2,78	Rabu, 17 Juli 2019	Pagi	1,67	2,80	Vibrator roller mulai kerja 10.12 karena operator terlambat Terlambat memulai karena kegiatan pribadi operator dan alat kehabisan bahan bakar	Sore	1,13	Kamis 18 Juli 2019	Pagi	1,70	1,70	Vibrator roller mulai kerja 10.27 karena operator terlambat Pekerjaan selesai	Sore	0,00	5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	Pagi	1,85	5,48	Pembuatan profil sampai 10.09 Terlambat memulai yaitu 13.28, istirahat di sela-sela waktu kerja selama 27 menit	Sore	3,63			Rabu, 31 Juli 2019	Pagi	2,98	6,40	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 08.46 dan waktu istirahat 15 menit Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.39 dan waktu istirahat 11 menit			Sore	3,42	Kamis, 01 Agustus 2019	Pagi	2,88	6,80	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 09.05 Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.23 dan waktu istirahat 46 menit	Sore	3,92																	
		Sabtu, 13 Juli 2019	Pagi	0,00	3,83	Tidak ada dumptruck yang datang membawa agregat Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.52 karena menunggu agregat																																																																														
			Sore	3,83					Selasa, 16 Juli 2019	Pagi	1,95	4,73	Terlambat memulai kerja yaitu 10.34 karena menunggu agregat Dumptruck terlambat datang yaitu 14.21	Sore	2,78			Rabu, 17 Juli 2019	Pagi	1,67	2,80	Vibrator roller mulai kerja 10.12 karena operator terlambat Terlambat memulai karena kegiatan pribadi operator dan alat kehabisan bahan bakar	Sore	1,13	Kamis 18 Juli 2019	Pagi	1,70	1,70	Vibrator roller mulai kerja 10.27 karena operator terlambat Pekerjaan selesai	Sore	0,00	5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	Pagi	1,85	5,48	Pembuatan profil sampai 10.09 Terlambat memulai yaitu 13.28, istirahat di sela-sela waktu kerja selama 27 menit	Sore	3,63			Rabu, 31 Juli 2019	Pagi	2,98	6,40	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 08.46 dan waktu istirahat 15 menit Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.39 dan waktu istirahat 11 menit	Sore	3,42			Kamis, 01 Agustus 2019	Pagi	2,88	6,80	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 09.05 Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.23 dan waktu istirahat 46 menit	Sore	3,92																										
		Selasa, 16 Juli 2019	Pagi	1,95	4,73	Terlambat memulai kerja yaitu 10.34 karena menunggu agregat Dumptruck terlambat datang yaitu 14.21																																																																														
			Sore	2,78					Rabu, 17 Juli 2019	Pagi	1,67	2,80	Vibrator roller mulai kerja 10.12 karena operator terlambat Terlambat memulai karena kegiatan pribadi operator dan alat kehabisan bahan bakar	Sore	1,13	Kamis 18 Juli 2019	Pagi	1,70	1,70	Vibrator roller mulai kerja 10.27 karena operator terlambat Pekerjaan selesai	Sore	0,00	5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	Pagi	1,85	5,48	Pembuatan profil sampai 10.09 Terlambat memulai yaitu 13.28, istirahat di sela-sela waktu kerja selama 27 menit	Sore	3,63			Rabu, 31 Juli 2019	Pagi	2,98	6,40	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 08.46 dan waktu istirahat 15 menit Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.39 dan waktu istirahat 11 menit	Sore	3,42			Kamis, 01 Agustus 2019	Pagi	2,88	6,80	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 09.05 Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.23 dan waktu istirahat 46 menit	Sore	3,92																																			
		Rabu, 17 Juli 2019	Pagi	1,67	2,80	Vibrator roller mulai kerja 10.12 karena operator terlambat Terlambat memulai karena kegiatan pribadi operator dan alat kehabisan bahan bakar																																																																														
			Sore	1,13			Kamis 18 Juli 2019	Pagi	1,70	1,70	Vibrator roller mulai kerja 10.27 karena operator terlambat Pekerjaan selesai	Sore	0,00	5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	Pagi	1,85	5,48	Pembuatan profil sampai 10.09 Terlambat memulai yaitu 13.28, istirahat di sela-sela waktu kerja selama 27 menit	Sore	3,63			Rabu, 31 Juli 2019	Pagi	2,98	6,40	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 08.46 dan waktu istirahat 15 menit Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.39 dan waktu istirahat 11 menit	Sore	3,42			Kamis, 01 Agustus 2019	Pagi	2,88	6,80	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 09.05 Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.23 dan waktu istirahat 46 menit	Sore	3,92																																												
Kamis 18 Juli 2019	Pagi	1,70	1,70	Vibrator roller mulai kerja 10.27 karena operator terlambat Pekerjaan selesai																																																																																
	Sore	0,00			5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	Pagi	1,85	5,48	Pembuatan profil sampai 10.09 Terlambat memulai yaitu 13.28, istirahat di sela-sela waktu kerja selama 27 menit	Sore	3,63			Rabu, 31 Juli 2019	Pagi	2,98	6,40	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 08.46 dan waktu istirahat 15 menit Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.39 dan waktu istirahat 11 menit	Sore	3,42			Kamis, 01 Agustus 2019	Pagi	2,88	6,80	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 09.05 Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.23 dan waktu istirahat 46 menit	Sore	3,92																																																					
5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	Pagi	1,85				5,48	Pembuatan profil sampai 10.09 Terlambat memulai yaitu 13.28, istirahat di sela-sela waktu kerja selama 27 menit																																																																											
			Sore	3,63			Rabu, 31 Juli 2019			Pagi	2,98	6,40	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 08.46 dan waktu istirahat 15 menit Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.39 dan waktu istirahat 11 menit			Sore	3,42	Kamis, 01 Agustus 2019	Pagi	2,88	6,80	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 09.05 Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.23 dan waktu istirahat 46 menit	Sore	3,92																																																												
		Rabu, 31 Juli 2019	Pagi	2,98				6,40	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 08.46 dan waktu istirahat 15 menit Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.39 dan waktu istirahat 11 menit																																																																											
			Sore	3,42			Kamis, 01 Agustus 2019			Pagi	2,88	6,80	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 09.05 Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.23 dan waktu istirahat 46 menit	Sore	3,92																																																																					
		Kamis, 01 Agustus 2019	Pagi	2,88				6,80	Terlambat memulai pekerjaan yaitu 09.05 Terlambat memulai pekerjaan yaitu 13.23 dan waktu istirahat 46 menit																																																																											
			Sore	3,92																																																																																

Sumber : Lampiran 2 Tabel Perhitungan Waktu Kerja Efektif Tenaga Kerja

Data jam kerja efektif pada kolom e diambil dari lampiran 2 tabel perhitungan waktu kerja efektif untuk masing-masing item pekerjaan. Tabel 4.10 menjelaskan bahwa dalam delapan (8) jam waktu pengamatan atau waktu kerja yang ditentukan oleh perusahaan dalam satu (1) hari, masih terdapat banyak waktu yang tidak digunakan untuk bekerja. Berdasarkan pengamatan di lokasi, banyaknya waktu tidak bekerja disebabkan oleh mandor yang sering terlambat datang, operator datang terlambat, alat masih digunakan untuk pekerjaan lain, kemampuan kerja operator dan tenaga kerja, alat sering mengalami kerusakan, dan bahan bakar sering terlambat dibawa ke lokasi proyek. Pekerjaan pasangan batu dengan mortar dan pekerjaan pasangan batu memiliki jam kerja efektif yang lebih besar karena tenaga kerja tinggal di lokasi proyek. Sedangkan untuk pekerjaan lain, tenaga kerja dan operator tidak tinggal di lokasi proyek.

4.2.2.1.3 Hasil Kerja Tenaga Kerja

Hasil kerja tenaga kerja di lapangan selama waktu kerja efektif atau menit kerja efektif dapat dilakukan dengan pengukuran terhadap dimensi kerja, setelah itu dilakukan perhitungan. Pengukuran dilakukan untuk mengukur seberapa banyak hasil kerja tenaga kerja, kemudian dari data tersebut dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus sesuai dengan bentuk dari hasil kerja di lapangan. Pengukuran dilakukan setiap satu waktu kerja selesai. Waktu kerja di lapangan untuk satu hari bisa saja lebih dari satu, sehingga untuk mendapatkan hasil kerja dalam satu hari dilakukan dengan cara menjumlahkan hasil kerja dari masing-masing waktu kerja tersebut. Pengamatan dilakukan pada pagi (08.00-12.00), sore hari (13.00-17.00), dan untuk waktu kerja lembur. Hasil kerja tenaga kerja selama pengamatan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.11 Hasil Kerja Tenaga Kerja

No	Item Pekerjaan	Hari/tgl	Waktu Pengamatan	JKE (jam)	Total JKE (jam)	Hasil Kerja (m ³)	Total Hasil Kerja (m ³)
a	b	c	d	e	f	g	h
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	Jumat, 5 Juli 2019	Pagi	0,00	1,45	0,00	77,81
			Sore	1,45		77,81	
		Sabtu, 6 Juli 2019	Pagi	1,42	4,80	72,79	263,12
			Sore	3,38		190,33	
		Rabu, 10 Juli 2019	Pagi	2,17	4,00	111,18	215,48
			Sore	1,83		104,30	
2	Pasangan batu dengan mortar						
	Kelompok 1	Sabtu, 20 Juli 2019	Pagi	2,42	5,25	4,64	6,82
			Sore	2,83		2,18	
		Senin, 22 Juli 2019	Pagi	2,63	5,21	3,33	6,45
			Sore	2,58		3,12	
		Selasa, 23 Juli 2019	Pagi	2,02	4,15	5,44	6,39
			Sore	2,13		0,95	
	kelompok 2	Sabtu, 20 Juli 2019	Pagi	2,30	4,65	4,68	6,70
			Sore	2,35		2,02	
		Senin, 22 Juli 2019	Pagi	1,80	5,93	3,24	5,96
			Sore	4,13		2,72	
		Selasa, 23 Juli 2019	Pagi	2,35	4,55	1,87	3,81
			Sore	2,20		1,94	
Kelompok 3	Sabtu, 20 Juli 2019	Pagi	2,52	4,00	2,90	4,85	
		Sore	1,48		1,94		
	Senin, 22 Juli 2019	Pagi	2,63	6,01	2,76	6,51	
		Sore	3,38		3,74		

Lanjutan Tabel 4.11 Hasil Kerja Tenaga Kerja

No	Item Pekerjaan	Hari/tgl	Waktu Pengamatan	JKE (jam)	Total JKE (jam)	Hasil Kerja (m3)	Total Hasil Kerja (m3)
a	b	c	d	e	f	g	h
		Selasa, 23 Juli 2019	Pagi	3,18	5,83	2,41	4,81
			Sore	2,65		2,40	
3	Galian batu	Rabu, 03 Juli 2019	Pagi	1,45	4,32	25,9	114,8
			Sore	2,87		88,9	
		Senin, 8 Juli 2019	Pagi	1,77	5,92	80,28	296,11
			Sore	4,15		215,83	
		Selasa, 9 Juli 2019	Pagi	0,47	3,57	8,67	93,42
			Sore	3,10		84,75	
4	Lapis pondasi agregat kelas A	Jumat, 12 Juli 2019	Pagi	2,60	6,73	81,28	136,2
			Sore	4,13		54,92	
		Sabtu, 13 Juli 2019	Pagi	0,00	3,83	0,00	64,14
			Sore	3,83		64,14	
		Selasa, 16 Juli 2019	Pagi	1,95	4,73	66,17	133,56
			Sore	2,78		67,39	
		Rabu, 17 Juli 2019	Pagi	1,67	2,80	157,75	300,51
			Sore	1,13		142,76	
		Kamis 18 Juli 2019	Pagi	1,70	1,70	300,51	300,51
			Sore	0,00		0,00	
5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	Pagi	1,85	5,48	2,44	8,07
			Sore	3,63		5,62	
		Rabu, 31 Juli 2019	Pagi	2,98	6,40	5,00	9,85
			Sore	3,42		4,85	
		Kamis, 01 Agustus 2019	Pagi	2,88	6,80	5,15	12,70
			Sore	3,92		7,55	

Sumber : Lampiran 2 Tabel Perhitungan Hasil Kerja Tenaga Kerja

Data jam kerja efektif dan total jam kerja efektif pada kolom e dan f diambil dari tabel 4.10. Sedangkan data hasil kerja tenaga kerja pada kolom g diambil dari lampiran 2 tabel perhitungan hasil kerja tenaga kerja untuk masing-masing item pekerjaan. Tabel 4.11 menjelaskan bahwa hasil kerja tenaga kerja untuk masing-masing item pekerjaan berbeda. Perbedaan hasil kerja disebabkan oleh waktu kerja yang berbeda-beda dan semangat kerja dari tenaga kerja itu sendiri. Item pekerjaan pasangan batu dengan mortar terdapat tiga kelompok tenaga kerja dengan hasil kerja yang berbeda. Hal ini karena jumlah unsur tenaga kerja masing-masing kelompok kerja dan waktu kerja berbeda. Hasil kerja tenaga kerja yang paling besar terdapat pada item pekerjaan yang mana tenaga kerja bekerja bersama-sama dengan alat, misalnya untuk pekerjaan galian untuk saluran drainase dan selokan air, mandor bekerja bersama-sama dengan *excavator*, sehingga hasil kerja mandor sama dengan hasil kerja *excavator*.

4.2.2.2 Peralatan

4.2.2.2.1 Waktu Kerja Efektif Alat

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan selama penelitian maka waktu atau jam kerja efektif yaitu waktu benar-benar digunakan oleh alat untuk bekerja selama pengamatan di lapangan. Pengamatan dilakukan beberapa kali, data pengamatan yang diambil yaitu berapa lama waktu pengamatan dan berapa lama waktu yang benar-benar digunakan untuk bekerja. Waktu yang benar-benar digunakan untuk bekerja tersebut kemudian dihitung menit kerja dengan cara mengurangi waktu kerja akhir dengan waktu kerja awal. Untuk menghitung jam kerja efektif dari menit kerja efektif dapat menggunakan rumus 2.15. Pengamatan terhadap satu item pekerjaan dilakukan selama tiga (3) hari. Pengamatan dilakukan pada waktu pagi hari (08.00-12.00), sore hari (13.00-17.00) dan waktu lembur.

Alat yang digunakan di setiap item pekerjaan bervariasi dan jumlahnya pun berbeda-beda. Alat bantu tidak dihitung dalam penelitian ini karena bersatuan *lumpsum* (Ls) atau bernilai satu (1). Jam kerja efektif dari peralatan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.12 Jam Kerja Efektif Peralatan

No	Item Pekerjaan/Peralatan	Hari/tgl	Jam Kerja Efektif (jam)
a	b	c	d
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air		
a	Excavator	Jumat, 5 Juli 2019	1,45
		Sabtu, 6 Juli 2019	4,8
		Rabu, 10 Juli 2019	4
b	Dumptruck		
	1). DH 8294 AJ	Jumat, 5 Juli 2019	1,97

Lanjutan Tabel 4.12 Jam Kerja Efektif Peralatan

No	Item Pekerjaan/Peralatan	Hari/tgl	Jam Kerja Efektif (jam)	
a	b	c	d	
	2). DH 8295 AJ		1,77	
	3). DH 8298 AJ		2,02	
	4). DH 8293 AJ		1,93	
	5). DH 8553 AJ		2,02	
	6). DH 8290 AJ		2,07	
	7). DH 8297 AJ		2,00	
	1). DH 8294 AJ		6,73	
	2). DH 8295 AJ		3,03	
	3). DH 8553 AJ		2,98	
	1). DH 8295 AJ	Rabu, 10 Juli 2019	6,05	
	2). DH 8294 AJ		5,38	
	3). DH 8553 AJ		4,95	
	4). DH 8298 AJ		5,22	
	5). DH 8297 AJ		5,30	
	6). DH 8293 AJ		1,08	
2	Pasangan batu dengan mortar			
a	Concrete Mixer	1	Sabtu, 20 Juli 2019	0,38
			Senin, 22 Juli 2019	0,4
			Selasa, 23 Juli 2019	0,43
	2	Sabtu, 20 Juli 2019	0,41	
		Senin, 22 Juli 2019	0,51	
		Selasa, 23 Juli 2019	0,3	
	3	Sabtu, 20 Juli 2019	0,26	
		Senin, 22 Juli 2019	0,48	
		Selasa, 23 Juli 2019	0,26	
b	Water Tanker	Sabtu, 20 Juli 2019	1,1	
		Senin, 22 Juli 2019	1,15	
		Selasa, 23 Juli 2019	1,22	
3	Galian batu			
a	Excavator Breaker	1	Rabu, 03 Juli 2019	4,32
		1	Senin, 8 Juli 2019	5,73
		3		5,88
		1	Selasa, 9 Juli 2019	3,57
b	Excavator	Rabu, 03 Juli 2019	2,48	
		Senin, 8 Juli 2019	6,67	
		Selasa, 9 Juli 2019	6,73	
c	Dumptruck			
	1). DH 8294 AJ	Rabu, 03 Juli 2019	2,20	
	2). DH 8295 AJ		2,05	
	1). DH 8298 AJ	Senin, 8 Juli 2019	5,57	
	2). DH 8294 AJ		6,17	
	3). DH 8297 AJ		7,18	
	4). DH 8295 AJ		8,28	

Lanjutan Tabel 4.12 Jam Kerja Efektif Peralatan

No	Item Pekerjaan/Peralatan	Hari/tgl	Jam Kerja Efektif (jam)
a	b	c	d
	1). DH 8295 AJ	Selasa, 9 Juli 2019	7,83
	2). DH 8289 AJ		3,47
	3). DH 8290 AJ		8,32
	4). DH 8553 AJ		8,15
	5). DH 8294 AJ		5,83
	6). DH 9854 AJ		1,92
	7). DH 8875 AJ		1,13
4	Lapis pondasi agregat kelas A		
a	Wheel loader	Kamis, 5 Agustus 2019	2,20
		Jumat, 6 Agustus 2019	2,45
b	Dumptruck		
	1). DH 8297 AJ	Jumat, 12 Juli 2019	4,02
	2). DH 8294 AJ		4,25
	3). DH 8298 AJ		5,72
	4). DH 8290 AJ		5,55
	5). DH 8295 AJ		5,45
	6). DH 9297 AJ		2,08
	1). DH 8295 AJ	Sabtu, 13 Juli 2019	6,42
	2). DH 8297 AJ		4,55
	3). DH 8554 AJ		2,93
	4). DH 8290 AJ		2,72
	5). DH 8298 AJ		2,35
	6). DH 9297 AJ		5,00
	7). DH 8294 AJ	1,17	
	1). DH 8295 AJ	Selasa, 16 Juli 2019	7,35
	2). DH 8294 AJ		5,75
	3). DH 8298 AJ		6,55
	4). DH 8585 AJ		4,02
	c	Motor Grader	Jumat, 12 Juli 2019
Sabtu, 13 Juli 2019			2,18
Selasa, 16 Juli 2019			4,92
d	Vibrator Roller	Rabu, 17 Juli 2019	5,35
		Kamis 18 Juli 2019	1,97
e	Water Tanker		
	1). DH 3315 CA	Jumat, 12 Juli 2019	1,02
	2). DH 9917 AG		0,87
	1). DH 9917 AG	Sabtu, 13 Juli 2019	0,92
	1). DH 9917 AG	Selasa, 16 Juli 2019	1,07
	2). DH 3315 CA		2,03
	1). DH 3315 CA	Rabu, 17 Juli 2019	3,17
1). DH 3315 CA	Kamis 18 Juli 2019	1,97	

Lanjutan Tabel 4.12 Jam Kerja Efektif Peralatan

No	Item Pekerjaan/Peralatan	Hari/tgl	Jam Kerja Efektif (jam)
a	b	c	d
5	Pasangan batu		
a	Concrete Mixer	Selasa, 30 Juli 2019	0,35
		Rabu, 31 Juli 2019	0,46
		Kamis, 01 Agustus 2019	0,48
b	Water Tanker	Selasa, 30 Juli 2019	1,18
		Rabu, 31 Juli 2019	1,27
		Kamis, 01 Agustus 2019	1,13

Sumber : Lampiran 2 Tabel Perhitungan Waktu Kerja Efektif Peralatan

Data jam kerja efektif pada kolom d dari tabel di atas diambil dari lampiran 2 tabel perhitungan jam kerja efektif untuk masing-masing peralatan pada tiap item pekerjaan. Tabel di atas menjelaskan bahwa jam kerja efektif dari setiap alat itu berbeda-beda misalnya *dumpruck* memiliki jam kerja efektif yang berbeda-beda disebabkan oleh letak tempat pembuangan material atau pengambilan material yang diangkut berbeda-beda, kecepatan *dumpruck* tidak selalu sama, dan jumlah muatan *dumpruck*. Alat yang bekerja di tempat (tidak melakukan perjalanan di luar lokasi proyek) seperti *excavator breaker*, *excavator*, *motor grader* dan lain-lain memiliki jam kerja efektif yang lebih kecil dari waktu kerja efektif yang ditentukan perusahaan (8 jam) disebabkan diantaranya karena operator datang terlambat, kehabisan bahan bakar, mandor yang terlambat, alat yang rusak dan lain-lain.

4.2.2.2 Hasil Kerja Alat

Hasil kerja alat diketahui dengan cara melakukan pengukuran dimensi setelah alat bekerja, kemudian dilakukan perhitungan menggunakan rumus yang sesuai dengan bentuk hasil kerja di lapangan. Hasil kerja alat ada juga yang langsung diambil dari kapasitas alat tersebut misalnya *dumpruck*, *concrete mixer*, *wheel loader*, dan *water tanker*. Pengamatan dilakukan pada pagi (08.00-12.00), sore hari (13.00-17.00), dan untuk waktu kerja lembur. Hasil kerja alat yang diperoleh dari hasil pengukuran dan perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.13 Hasil Kerja Peralatan

No	Item Pekerjaan	Hari/tgl	JKE (jam)	Hasil Kerja (m ³)
a	b	c	d	e
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air			
a	Excavator	Jumat, 5 Juli 2019	1,45	77,81
		Sabtu, 6 Juli 2019	4,8	263,12
		Rabu, 10 Juli 2019	4	215,48

Lanjutan Tabel 4.13 Hasil Kerja Peralatan

No	Item Pekerjaan	Hari/tgl	JKE (jam)	Hasil Kerja (m ³)	
a	b	c	d	e	
b	Dumptruck				
	1). DH 8294 AJ	Jumat, 5 Juli 2019	1,97	14,55	
	2). DH 8295 AJ		1,77	12,61	
	3). DH 8298 AJ		2,02	13,58	
	4). DH 8293 AJ		1,93	13,58	
	5). DH 8553 AJ		2,02	9,70	
	6). DH 8290 AJ		2,07	13,58	
	7). DH 8297 AJ		2,00	12,61	
	1). DH 8294 AJ	Sabtu, 6 Juli 2019	6,73	123,19	
	2). DH 8295 AJ		3,03	21,34	
	3). DH 8553 AJ		2,98	9,70	
	1). DH 8295 AJ	Rabu, 10 Juli 2019	6,05	34,92	
	2). DH 8294 AJ		5,38	28,13	
	3). DH 8553 AJ		4,95	20,37	
	4). DH 8298 AJ		5,22	27,16	
	5). DH 8297 AJ		5,30	27,16	
	6). DH 8293 AJ		1,08	6,79	
	2	Pasangan batu dengan mortar			
a	Concrete Mixer	1	Sabtu, 20 Juli 2019	0,38	3,50
			Senin, 22 Juli 2019	0,40	3,50
			Selasa, 23 Juli 2019	0,43	3,50
	2	2	Sabtu, 20 Juli 2019	0,41	3,00
			Senin, 22 Juli 2019	0,51	3,50
			Selasa, 23 Juli 2019	0,30	2,00
	3	3	Sabtu, 20 Juli 2019	0,26	2,50
			Senin, 22 Juli 2019	0,48	3,50
			Selasa, 23 Juli 2019	0,26	3,00
	b	Water Tanker	Sabtu, 20 Juli 2019	1,10	3,50
			Senin, 22 Juli 2019	1,15	3,50
			Selasa, 23 Juli 2019	1,22	3,50
3	Galian batu				
a	Excavator Breaker	1	Rabu, 03 Juli 2019	4,32	114,80
		1	Senin, 8 Juli 2019	5,73	140,53
		3		5,88	155,57
		1	Selasa, 9 Juli 2019	3,57	93,42
		b	Excavator	Rabu, 03 Juli 2019	2,48
Senin, 8 Juli 2019	6,67			533,37	
Selasa, 9 Juli 2019	6,73			538,98	

Lanjutan Tabel 4.13 Hasil Kerja Peralatan

No	Item Pekerjaan	Hari/tgl	JKE (jam)	Hasil Kerja (m ³)
a	b	c	d	e
c	Dumptruck			
	1). DH 8294 AJ	Rabu, 03 Juli 2019	2,20	19,80
	2). DH 8295 AJ		2,05	19,80
	1). DH 8298 AJ	Senin, 8 Juli 2019	5,57	20,37
	2). DH 8294 AJ		6,17	20,37
	3). DH 8297 AJ		7,18	20,37
	4). DH 8295 AJ		8,28	20,37
	1). DH 8295 AJ	Selasa, 9 Juli 2019	7,83	56,26
	2). DH 8289 AJ		3,47	22,31
	3). DH 8290 AJ		8,32	39,77
	4). DH 8553 AJ		8,15	33,95
	5). DH 8294 AJ		5,83	41,71
	6). DH 9854 AJ		1,92	13,58
	7). DH 8875 AJ		1,13	6,79
4	Lapis pondasi agregat kelas A			
a	Wheel loader	Kamis, 5 Agustus 2019	2,20	162,00
		Jumat, 6 Agustus 2019	2,45	198,00
b	Dumptruck			
	1). DH 8297 AJ	Jumat, 12 Juli 2019	4,02	30
	2). DH 8294 AJ		4,25	30
	3). DH 8298 AJ		5,72	40
	4). DH 8290 AJ		5,55	30
	5). DH 8295 AJ		5,45	30
	6). DH 9297 AJ		2,08	10
	1). DH 8295 AJ	Sabtu, 13 Juli 2019	6,42	30
	2). DH 8297 AJ		4,55	30
	3). DH 8554 AJ		2,93	45
	4). DH 8290 AJ		2,72	20
	5). DH 8298 AJ		2,35	20
	6). DH 9297 AJ		5,00	15
	7). DH 8294 AJ		1,17	10
	1). DH 8295 AJ	Selasa, 16 Juli 2019	7,35	40
	2). DH 8294 AJ		5,75	30
	3). DH 8298 AJ		6,55	30
4). DH 8585 AJ	4,02		6	
c	Motor Grader	Jumat, 12 Juli 2019	4,23	136,20
		Sabtu, 13 Juli 2019	2,18	64,14
		Selasa, 16 Juli 2019	4,92	133,56
d	Vibrator Roller	Rabu, 17 Juli 2019	5,35	300,51
		Kamis 18 Juli 2019	1,97	300,51

Lanjutan Tabel 4.13 Hasil Kerja Peralatan

No	Item Pekerjaan	Hari/tgl	JKE (jam)	Hasil Kerja (m ³)
a	b	c	d	e
e	Water Tanker			
	1). DH 3315 CA	Jumat, 12 Juli 2019	1,02	5
	2). DH 9917 AG		0,87	3,5
	1). DH 9917 AG	Sabtu, 13 Juli 2019	0,92	3,5
	1). DH 9917 AG	Selasa, 16 Juli 2019	1,07	3,5
	2). DH 3315 CA		2,03	10
	1). DH 3315 CA	Rabu, 17 Juli 2019	3,17	15
	1). DH 3315 CA	Kamis 18 Juli 2019	1,97	10
5	Pasangan batu			
a	Concrete Mixer	Selasa, 30 Juli 2019	0,35	4,50
		Rabu, 31 Juli 2019	0,46	5,00
		Kamis, 01 Agustus 2019	0,48	6,00
b	Water Tanker	Selasa, 30 Juli 2019	1,18	3,50
		Rabu, 31 Juli 2019	1,27	3,50
		Kamis, 01 Agustus 2019	1,13	3,50

Sumber : Lampiran 2 Tabel Perhitungan Hasil Kerja Peralatan

Data jam kerja efektif pada kolom d di atas diambil dari tabel 4.12 kolom d, sedangkan data hasil kerja pada kolom e diambil dari lampiran 2 tabel perhitungan hasil kerja peralatan pada masing-masing item pekerjaan. Tabel di atas menjelaskan bahwa hasil kerja alat berbeda-beda. Perbedaan hasil kerja alat disebabkan oleh waktu kerja alat dan kemampuan operator dalam menjalankan alat tersebut. Hasil kerja alat yang paling besar terdapat pada alat yang bekerja di lokasi proyek saja seperti *excavator*, *motor grader*, *wheel loader*, dan lain-lain.

4.3 Produksi

4.3.1 Produksi Tenaga Kerja

Produksi tenaga kerja di lapangan dihitung selama satu (1) jam bekerja karena koefisien pada RAB menggunakan satuan jam sehingga produksi dihitung selama satu (1) jam. Produksi selama satu jam artinya banyaknya pekerjaan yang diselesaikan oleh tenaga kerja dalam satu jam. Produksi dalam satu jam dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.9. Waktu kerja efektif diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan dan hasil kerja diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan. Produksi tenaga kerja untuk masing-masing item pekerjaan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.14 Produksi Tenaga Kerja

No	Item Pekerjaan	Hari/tgl	JKE (jam)	Hasil Kerja (m ³)	Produksi (m ³ /jam)
a	b	c	d	e	f=e/d
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	Jumat, 5 Juli 2019	1,45	77,81	53,66
		Sabtu, 6 Juli 2019	4,80	263,12	54,82
		Rabu, 10 Juli 2019	4,00	215,48	53,87
2	Pasangan batu dengan mortar	Sabtu, 20 Juli 2019			
	Kelompok 1		5,25	6,82	1,30
	Kelompok 2		4,65	6,70	1,44
	Kelompok 3	4,00	4,85	1,21	
	Kelompok 1	Senin, 22 Juli 2019	5,21	6,45	1,24
	Kelompok 2		5,93	5,96	1,00
	Kelompok 3		6,01	6,51	1,08
	Kelompok 1	Selasa, 23 Juli 2019	4,15	6,39	1,54
	Kelompok 2		4,55	3,81	0,84
	Kelompok 3		5,83	4,81	0,83
3	Galian batu	Rabu, 03 Juli 2019	4,32	114,8	26,59
		Senin, 8 Juli 2019	5,92	296,11	50,05
		Selasa, 9 Juli 2019	3,57	93,42	26,19
4	Lapis pondasi agregat kelas A	Jumat, 12 Juli 2019	6,73	136,2	20,23
		Sabtu, 13 Juli 2019	3,83	64,14	16,73
		Selasa, 16 Juli 2019	4,73	133,56	28,22
		Rabu, 17 Juli 2019	2,80	300,51	107,33
		Kamis 18 Juli 2019	1,70	300,51	176,77
5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	5,48	8,06	1,47
		Rabu, 31 Juli 2019	6,40	9,85	1,54
		Kamis, 01 Agustus 2019	6,80	12,70	1,87

Sumber : Hasil Perhitungan

Data jam kerja efektif pada kolom d diambil dari tabel 4.10 dan data hasil kerja tenaga kerja pada kolom e diambil dari tabel 4.11. Produksi tenaga kerja dihitung masing-masing per hari karena jumlah tenaga kerja yang bekerja tiap harinya ada yang berbeda. Contoh perhitungan produksi tenaga kerja untuk item pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air pada Jumat, 5 Juli 2019 jam kerja efektifnya yaitu 1,45 jam dan hasil kerja adalah 77,81 m³. Menggunakan persamaan 2.9 diperoleh produksi tenaga kerja sebesar 53,66 m³/jam. Artinya dalam waktu satu (1) jam tenaga kerja menyelesaikan pekerjaan sebanyak 53,66 m³. Tabel diatas menjelaskan bahwa semakin besar jam kerja efektif, semakin besar pula hasil kerja dari tenaga kerja. Meningkatnya hasil kerja menyebabkan produksi tenaga kerja juga meningkat. Oleh karena itu, untuk meningkatkan produksi tenaga kerja, jam kerja efektif harus diperbesar.

4.3.2 Produksi Peralatan

Produksi peralatan di lapangan dihitung selama satu (1) jam bekerja karena koefisien pada RAB menggunakan satuan jam sehingga produksi dihitung selama satu (1) jam. Untuk itu, produksi selama satu jam dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.9. Waktu kerja efektif diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan dan hasil kerja diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan. Produksi peralatan selama pengamatan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.15 Produksi Peralatan

No	Item Pekerjaan/Peralatan	Hari/tgl	JKE (jam)	Hasil Kerja (m ³)	Produksi (m ³ /jam)	
a	b	c	d	e	f=e/d	
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air					
a	Excavator	Jumat, 5 Juli 2019	1,45	77,81	53,66	
		Sabtu, 6 Juli 2019	4,80	263,12	54,82	
		Rabu, 10 Juli 2019	4,00	215,48	53,87	
b	Dumptruck					
	1). DH 8294 AJ	Jumat, 5 Juli 2019	1,97	14,55	7,40	
	2). DH 8295 AJ		1,77	12,61	7,14	
	3). DH 8298 AJ		2,02	13,58	6,73	
	4). DH 8293 AJ		1,93	13,58	7,02	
	5). DH 8553 AJ		2,02	9,70	4,81	
	6). DH 8290 AJ		2,07	13,58	6,57	
	7). DH 8297 AJ		2,00	12,61	6,31	
	Total				45,98	
	Rata-rata				6,57	
	1). DH 8294 AJ	Sabtu, 6 Juli 2019	6,73	123,19	18,30	
	2). DH 8295 AJ		3,03	21,34	7,04	
	3). DH 8553 AJ		2,98	9,70	3,25	
	Total				28,58	
	Rata-rata				9,53	
	1). DH 8295 AJ	Rabu, 10 Juli 2019	6,05	34,92	5,77	
	2). DH 8294 AJ		5,38	28,13	5,23	
	3). DH 8553 AJ		4,95	20,37	4,12	
	4). DH 8298 AJ		5,22	27,16	5,21	
	5). DH 8297 AJ		5,30	27,16	5,12	
	6). DH 8293 AJ		1,08	6,79	6,27	
Total				31,71		
Rata-rata				5,29		
2	Pasangan batu dengan mortar					
a	Concrete mixer					
	1	Sabtu, 20 Juli 2019	0,38	3,50	9,31	
	2		0,41	3,00	7,37	
	3		0,26	2,50	9,68	

Lanjutan Tabel 4.15 Produksi Peralatan

No	Item Pekerjaan/Peralatan	Hari/tgl	JKE (jam)	Hasil Kerja (m ³)	Produksi (m ³ /jam)	
a	b	c	d	e	f=e/d	
	Total				26,36	
	Rata-rata				8,79	
	1	Senin, 22 Juli 2019	0,40	3,50	8,71	
	2		0,51	3,50	5,91	
	3		0,48	3,50	5,25	
	Total				19,87	
	Rata-rata				6,62	
	1	Selasa, 23 Juli 2019	0,43	3,50	8,12	
	2		0,30	2,00	10,06	
	3		0,26	3,00	9,66	
	Total				27,84	
	Rata-rata				9,28	
	c	Water Tanker	Sabtu, 20 Juli 2019	1,10	3,50	3,18
			Senin, 22 Juli 2019	1,15	3,50	3,04
Selasa, 23 Juli 2019			1,22	3,50	2,88	
3	Galian batu					
a	Excavator breaker					
		1	Rabu, 03 Juli 2019	4,32	114,80	26,59
		1	Senin, 8 Juli 2019	5,73	140,53	24,51
		3		5,88	155,57	26,44
		Total				50,95
Rata-rata				25,48		
	1	Selasa, 9 Juli 2019	3,57	93,42	26,19	
b	Excavator	Rabu, 03 Juli 2019			71,50	
		Senin, 8 Juli 2019			80,01	
		Selasa, 9 Juli 2019			80,05	
c	Dumptruck					
		1). DH 8294 AJ	Rabu, 03 Juli 2019	2,20	19,80	9,00
		2). DH 8295 AJ		2,05	19,80	9,66
		Total				18,66
		Rata-rata				9,33
		1). DH 8298 AJ	Senin, 8 Juli 2019	5,57	20,37	3,66
		2). DH 8294 AJ		6,17	20,37	3,30
		3). DH 8297 AJ		7,18	20,37	2,84
		4). DH 8295 AJ		8,28	20,37	2,46
		Total				12,26
		Rata-rata				3,06
		1). DH 8295 AJ	Selasa, 9 Juli 2019	7,83	56,26	7,18
		2). DH 8289 AJ		3,47	22,31	6,44
3). DH 8290 AJ	8,32	39,77		4,78		
4). DH 8553 AJ	8,15	33,95		4,17		

Lanjutan Tabel 4.15 Produksi Peralatan

No	Item Pekerjaan/Peralatan	Hari/tgl	JKE (jam)	Hasil Kerja (m ³)	Produksi (m ³ /jam)
a	b	c	d	e	f=e/d
	5). DH 8294 AJ		5,83	41,71	7,15
	6). DH 9854 AJ		1,92	13,58	7,09
	7). DH 8875 AJ		1,13	6,79	5,99
	Total				42,79
	Rata-rata				6,11
4	Lapis pondasi agregat kelas A				
a	Wheel loader	Kamis, 5 Agustus 2019	2,20	162,00	73,64
		Jumat, 6 Agustus 2019	2,45	198,00	80,82
b	Dumptruck				
	1). DH 8297 AJ	Jumat, 12 Juli 2019	4,02	30,00	7,47
	2). DH 8294 AJ		4,25	30,00	7,06
	3). DH 8298 AJ		5,72	40,00	7,00
	4). DH 8290 AJ		5,55	30,00	5,41
	5). DH 8295 AJ		5,45	30,00	5,50
	6). DH 9297 AJ		2,08	10,00	4,80
	Total				37,23
	Rata-rata				6,21
	1). DH 8295 AJ	Sabtu, 13 Juli 2019	6,42	30,00	4,68
	2). DH 8297 AJ		4,55	30,00	6,59
	3). DH 8554 AJ		2,93	45,00	15,34
	4). DH 8290 AJ		2,72	20,00	7,36
	5). DH 8298 AJ		2,35	20,00	8,51
	6). DH 9297 AJ		5,00	15,00	3,00
7). DH 8294 AJ	1,17		10,00	8,57	
Total				54,05	
Rata-rata				7,72	
1). DH 8295 AJ	Selasa, 16 Juli 2019	7,35	40,00	5,44	
2). DH 8294 AJ		5,75	30,00	5,22	
3). DH 8298 AJ		6,55	30,00	4,58	
4). DH 8585 AJ		4,02	6,00	1,49	
Total				16,73	
Rata-rata				4,18	
c	Motor grader	Jumat, 12 Juli 2019	4,23	136,20	32,17
		Sabtu, 13 Juli 2019	2,18	64,14	29,38
		Selasa, 16 Juli 2019	4,92	133,56	27,16
d	Vibrator roller	Rabu, 17 Juli 2019	5,35	300,51	56,17
		Kamis 18 Juli 2019	1,97	300,51	152,80
e	Water Tanker				
	1). DH 3315 CA	Jumat, 12 Juli 2019	1,02	5,00	4,92
	2). DH 9917 AG		0,87	3,50	4,04
	Total				8,96
Rata-rata				4,48	

Lanjutan Tabel 4.15 Produksi Peralatan

No	Item Pekerjaan/Peralatan	Hari/tgl	JKE (jam)	Hasil Kerja (m ³)	Produksi (m ³ /jam)
a	b	c	d	e	f=e/d
	1). DH 9917 AG	Sabtu, 13 Juli 2019	0,92	3,50	3,82
	1). DH 9917 AG	Selasa, 16 Juli 2019	1,07	3,50	3,28
	2). DH 3315 CA		2,03	10,00	4,92
Total					8,20
Rata-rata					4,10
	1). DH 3315 CA	Rabu, 17 Juli 2019	3,17	15,00	4,74
	1). DH 3315 CA	Kamis 18 Juli 2019	1,97	10,00	5,08
5	Pasangan batu				
a	Concrete mixer	Selasa, 30 Juli 2019	0,35	4,50	12,70
		Rabu, 31 Juli 2019	0,46	5,00	10,91
		Kamis, 1 Agustus 2019	0,48	6,00	12,56
b	Water Tanker	Selasa, 30 Juli 2019	1,18	3,50	2,96
		Rabu, 31 Juli 2019	1,27	3,50	2,76
		Kamis, 1 Agustus 2019	1,13	3,50	3,09

Sumber : Hasil Perhitungan

Data pada kolom d pada tabel di atas diambil dari tabel 4.12 kolom d, sedangkan data pada kolom e diambil dari tabel 4.13 kolom e. Kolom f dihitung dengan menggunakan persamaan 2.9. Sebagai contoh pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air memiliki dua alat yaitu *excavator* dan *dumptruck*. *Excavator* yang digunakan hanya ada satu tiap harinya sehingga produksi *excavator* langsung diketahui. Pada Jumat, 5 Juli 2019 jam kerja efektif *excavator* adalah 1,45 jam dan hasil kerjanya 77,81 m³. Dengan menggunakan rumus maka diperoleh produksi 53,66 m³/jam. Artinya dalam waktu satu jam *excavator* dapat menyelesaikan pekerjaan sebanyak 53,66 m³. Sedangkan untuk *dumptruck* memiliki jumlah yang berbeda-beda tiap harinya sehingga untuk menghitung produksi pertama kali dilakukan perhitungan produksi untuk masing-masing *dumptruck* dengan cara yang sama seperti pada *excavator*. Setelah produksi masing-masing *dumptruck* diketahui maka produksi tersebut dijumlahkan dan dicari rata-rata produksi dengan cara membagi total produksi dengan jumlah *dumptruck* yang bekerja dalam satu hari tersebut. Pada Jumat, 5 Juli 2019, total produksi *dumptruck* adalah 45,98 m³/jam dengan jumlah *dumptruck* yang bekerja adalah 7 unit. Rata-rata produksi *dumptruck*nya adalah 8,57 m³/jam. Artinya dalam waktu satu jam *dumptruck* rata-rata dapat menyelesaikan pekerjaan sebanyak 8,57 m³.

4.4 Koefisien

4.4.1 Koefisien Tenaga Kerja

Koefisien tenaga kerja adalah banyaknya waktu yang digunakan oleh tenaga kerja untuk menyelesaikan satu satuan item pekerjaan. Dalam menentukan koefisien tenaga

kerja, terdapat dua variabel yang penting yaitu produksi dan jumlah masing-masing unsur tenaga kerja. Produksi yang digunakan adalah produksi hasil perhitungan di lapangan bukan produksi minimum karena jika menggunakan produksi minimum untuk menghitung koefisien, maka sumber daya yang menghasilkan produksi lebih besar tidak dapat digunakan secara optimal. Untuk menghitung koefisien tenaga kerja menggunakan persamaan 2.7. Koefisien tenaga kerja selama penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.16 Koefisien Tenaga Kerja Lapangan

No	Item Pekerjaan	Hari/Tgl	Unsur Tenaga Kerja	Produksi	Jumlah Tenaga Kerja	Koefisien	
				m3/jam	orang	jam	
a	b	c	d	e	f	$g=(1/e)*f$	
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	Jumat, 5 Juli 2019	Mandor	53,66	1	0,0186	
		Sabtu, 6 Juli 2019	Mandor	54,82	1	0,0182	
		Rabu, 10 Juli 2019	Mandor	53,87	1	0,0186	
Total						0,0554	
Rata-rata						0,0185	
2	Pasangan batu dengan mortar						
	Kelompok 1	Sabtu, 20 Juli 2019	Pekerja	1,30	1	0,7699	
			Tukang		2	1,5398	
			Mandor		3	2,3097	
	Kelompok 2		Pekerja	1,44	1	0,6944	
			Tukang		2	1,3889	
			Mandor		1	0,6944	
	Kelompok 3		Pekerja	1,21	1	0,8251	
			Tukang		2	1,6502	
			Mandor		1	0,8251	
	Jumlah			Pekerja			2,2894
				Tukang			4,5789
				Mandor			3,8292
	Rata-rata			Pekerja			0,7631
				Tukang			1,5263
				Mandor			1,2764
Kelompok 1	Senin, 22 Juli 2019	Pekerja	1,24	1	0,8093		
		Tukang		2	1,6187		
		Mandor		3	2,4280		
Kelompok 2		Pekerja	1,00	1	0,9953		
		Tukang		2	1,9905		
		Mandor		1	0,9953		
Kelompok 3		Pekerja	1,08	1	0,9242		
		Tukang		2	1,8484		
		Mandor		1	0,9242		
Jumlah			Pekerja			2,7288	
			Tukang			5,4576	
			Mandor			4,3475	
Rata-rata			Pekerja			0,9096	
			Tukang			1,8192	
			Mandor			1,4492	

Lanjutan Tabel 4.16 Koefisien Tenaga Kerja Lapangan

No	Item Pekerjaan	Hari/Tgl	Unsur Tenaga Kerja	Produksi	Jumlah Tenaga Kerja	Koefisien	
				M ³ /jam	orang	jam	
a	b	c	d	e	f	g=(1/e)*f	
	Kelompok 1	Selasa, 23 Juli 2019	Pekerja	1,54	1	0,6491	
			Tukang		2	1,2983	
			Mandor		3	1,9474	
	Kelompok 2		Pekerja	0,84	1	1,1934	
			Tukang		1	1,1934	
			Mandor		1	1,1934	
	Kelompok 3		Pekerja	0,83	1	1,2118	
			Tukang		2	2,4236	
			Mandor		1	1,2118	
	Jumlah			Pekerja			3,0544
				Tukang			4,9153
				Mandor			4,3527
	Rata-rata			Pekerja			1,0181
				Tukang			1,6384
				Mandor			1,4509
Total			Pekerja			2,6909	
			Tukang			4,9839	
			Mandor			4,1765	
Rata-rata			Pekerja			0,8970	
			Tukang			1,6613	
			Mandor			1,3922	
3	Galian batu	Rabu, 3 Juli 2019	Mandor	26,59	1	0,0376	
		Senin, 8 Juli 2019	Mandor	50,05	1	0,0200	
		Selasa, 9 Juli 2019	Mandor	26,19	1	0,0382	
Total						0,0958	
Rata-rata						0,0319	
4	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	Jumat, 12 Juli 2019	Mandor	20,23	1	0,0494	
		Sabtu, 13 Juli 2019	Mandor	16,73	1	0,0598	
		Selasa, 16 Juli 2019	Mandor	28,22	1	0,0354	
		Rabu, 17 Juli 2019	Mandor	107,33	1	0,0093	
		Kamis, 18 Juli 2019	Mandor	176,77	1	0,0057	
Total						0,1596	
Rata-rata						0,0319	
5	Pasangan batu	Selasa, 30 Juli 2019	Pekerja	1,47	1	0,6798	
			Tukang		5	3,3989	
			Mandor		3	2,0394	
		Rabu, 31 Juli 2019	Pekerja	1,54	1	0,6488	
			Tukang		5	3,2439	
			Mandor		3	1,9463	

Lanjutan Tabel 4.16 Koefisien Tenaga Kerja Lapangan

No	Item Pekerjaan	Hari/Tgl	Unsur Tenaga Kerja	Produksi	Jumlah Tenaga Kerja	Koefisien
				M ³ /jam	orang	jam
a	b	c	d	e	f	$g=(1/e)*f$
		Kamis, 1 Agustus 2019	Pekerja	1,87	1	0,5353
			Tukang		5	2,6764
			Mandor		3	1,6058
Total			Pekerja			1,8638
			Tukang			9,3192
			Mandor			5,5915
Rata-rata			Pekerja			0,6213
			Tukang			3,1064
			Mandor			1,8638

Sumber : Hasil Perhitungan

Data produksi pada kolom e diambil dari tabel 4.14 kolom f, sedangkan data pada kolom f diambil dari tabel 4.9 kolom e. Koefisien tenaga kerja dihitung masing-masing perhari karena jumlah tenaga kerja tiap hari ada yang berbeda. Contohnya untuk item pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air pada Jumat, 5 Juli 2019 dengan menggunakan persamaan 2.7 diperoleh koefisien mandor sebesar 0,0186 orang jam. Untuk mendapatkan koefisien rata-rata maka koefisien tiap-tiap hari dijumlahkan kemudian dibagi jumlah hari pengamatan yaitu tiga hari, sehingga diperoleh koefisien mandor adalah 0,0185 orang jam, artinya untuk menyelesaikan 1m³ pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air mandor memerlukan waktu selama 0,0185 jam. Khusus untuk pekerjaan pasangan batu dengan mortar, karena dalam satu hari terdapat tiga kelompok tenaga kerja maka, pertama kali harus dicari koefisien masing-masing unsur tenaga kerja pada setiap kelompok tenaga kerja. Koefisien masing-masing unsur tenaga kerja tersebut kemudian dijumlahkan dan dirata-ratakan dengan cara dibagi jumlah kelompok tenaga kerja dalam satu hari untuk memperoleh koefisien tenaga kerja tiap hari. Setelah didapat koefisien tenaga kerja tiap hari maka untuk memperoleh koefisien tenaga kerja yaitu dengan cara menjumlahkan rata-rata koefisien tiap hari kemudian dirata-ratakan lagi dengan cara dibagi tiga (jumlah hari pengamatan).

4.4.2 Koefisien Peralatan

Koefisien peralatan adalah banyaknya waktu yang digunakan oleh peralatan untuk menyelesaikan satu satuan item pekerjaan. Dalam menentukan koefisien peralatan, variabel penting untuk diketahui yaitu produksi dan jenis-jenis peralatan yang digunakan. Produksi yang digunakan adalah produksi hasil perhitungan di lapangan bukan produksi minimum karena jika menggunakan produksi minimum untuk menghitung koefisien, maka

sumber daya yang menghasilkan produksi lebih besar tidak dapat digunakan secara optimal. Untuk menghitung koefisien peralatan menggunakan persamaan 2.8. Koefisien peralatan selama penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.17 Koefisien Peralatan Lapangan

No	Item Pekerjaan/Peralatan	Hari/tgl	Produksi	Koefisien	
			m ³ /jam	jam	
a	b	c	d	e=(1/d)	
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air				
	Excavator	Jumat, 5 Juli 2019	53,66	0,0186	
		Sabtu, 6 Juli 2019	54,82	0,0182	
		Rabu, 10 Juli 2019	53,87	0,0186	
	Total			0,0554	
	Rata-rata			0,0185	
	Dumptruck	Jumat, 5 Juli 2019	6,57	0,1522	
		Sabtu, 6 Juli 2019	9,53	0,1050	
		Rabu, 10 Juli 2019	5,29	0,1892	
	Total			0,4464	
	Rata-rata			0,1488	
	2	Pasangan batu dengan mortar			
		Concrete Mixer	Sabtu, 20 Juli 2019	8,79	0,1138
			Senin, 22 Juli 2019	6,62	0,1510
Selasa, 23 Juli 2019			9,28	0,1078	
Total			0,3726		
Rata-rata			0,1242		
Water Tanker		Sabtu, 20 Juli 2019	3,18	0,3143	
		Senin, 22 Juli 2019	3,04	0,3286	
		Selasa, 23 Juli 2019	2,88	0,3476	
Total			0,9905		
Rata-rata			0,3302		
3		Galian batu			
		Excavator breaker	Rabu, 3 Juli 2019	26,59	0,0376
			Senin, 8 Juli 2019	25,48	0,0393
	Selasa, 9 Juli 2019		26,19	0,0382	
	Total			0,1150	
	Rata-rata			0,0383	
	Excavator	Rabu, 3 Juli 2019	71,50	0,0140	
		Senin, 8 Juli 2019	80,01	0,0125	
		Selasa, 9 Juli 2019	80,05	0,0125	
	Total			0,0390	
	Rata-rata			0,0130	
	Dumptruck	Rabu, 3 Juli 2019	9,33	0,1072	
		Senin, 8 Juli 2019	3,06	0,3263	

Lanjutan Tabel 4.17 Koefisien Peralatan Lapangan

No	Item Pekerjaan/Peralatan	Hari/tgl	Produksi	Koefisien
			m3/jam	jam
a	b	c	d	e=(1/d)
		Selasa, 9 Juli 2019	6,11	0,1636
	Total			0,5971
	Rata-rata			0,1990
4	Lapis Pondasi Agregat Kelas A			
	Wheel loader	Kamis, 05 Agustus 2019	73,64	0,0136
		Jumat, 06 Agustus 2019	80,82	0,0124
	Total			0,0260
	Rata-rata			0,0130
	Dumptruck	Jumat, 12 Juli 2019	6,21	0,1611
		Sabtu, 13 Juli 2019	7,72	0,1295
		Selasa, 16 Juli 2019	4,18	0,2390
	Total			0,5297
	Rata-rata			0,1766
	Motor grader	Jumat, 12 Juli 2019	32,17	0,0311
		Sabtu, 13 Juli 2019	29,38	0,0340
		Selasa, 16 Juli 2019	27,16	0,0368
	Total			0,1019
	Rata-rata			0,0340
	Vibrator roller	Rabu, 17 Juli 2019	56,17	0,0178
		Kamis 18 Juli 2019	152,80	0,0065
	Total			0,0243
	Rata-rata			0,0122
	Water Tanker	Jumat, 12 Juli 2019	4,48	0,2233
Sabtu, 13 Juli 2019		3,82	0,2619	
Selasa, 16 Juli 2019		4,10	0,2439	
Rabu, 17 Juli 2019		4,74	0,2111	
Kamis 18 Juli 2019		5,08	0,1967	
Total			1,1369	
Rata-rata			0,2274	
5	Pasangan batu			
	Concrete Mixer	Selasa, 30 Juli 2019	12,70	0,0788
		Rabu, 31 Juli 2019	10,91	0,0917
		Kamis, 01 Agustus 2019	12,56	0,0796
	Total			0,2501
	Rata-rata			0,0834
	Water Tanker	Selasa, 30 Juli 2019	2,96	0,3381
		Rabu, 31 Juli 2019	2,76	0,3619
		Kamis, 01 Agustus 2019	3,09	0,3238
	Total			1,0238
Rata-rata			0,3413	

Sumber : Hasil Perhitungan

Data produksi pada kolom d diperoleh dari tabel 4.15. Kolom e diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.8. Contohnya pada pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air pada Jumat, 5 Juli 2019 untuk *excavator* produksinya sebesar 53,66 m³, dengan menggunakan rumus diperoleh koefisien *excavator* sebesar 0,0186 jam. Pada Sabtu, 6 Juli 2019 diperoleh koefisien *excavator* 0,0182 dan pada Rabu, 10 Juli 2019 sebesar 0,0186. Untuk mendapatkan koefisien dari *excavator* maka koefisien *excavator* tiap hari dijumlahkan dan kemudian dirata-ratakan dengan cara membagi jumlah koefisien dengan jumlah hari pengamatan, sehingga diperoleh rata-rata koefisien yaitu 0,0185 artinya *excavator* dapat menyelesaikan 1m³ pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air dalam waktu 0,0185 jam.

4.5 Biaya Sumber daya

4.5.1 Biaya Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja adalah biaya yang digunakan untuk membayar tenaga kerja dan diperoleh dari penjumlahan seluruh biaya unsur tenaga kerja yang digunakan untuk menyelesaikan satu satuan item pekerjaan yang bersangkutan. Variabel yang digunakan untuk menghitung biaya tenaga kerja adalah koefisien tenaga kerja dan harga satuan. Harga satuan yang digunakan diambil dari RAB kontrak. Untuk menghitung biaya unsur tenaga kerja dapat menggunakan persamaan 2.5 Biaya unsur tenaga kerja di lapangan selama penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.18 Biaya Tenaga Kerja

No	Item Pekerjaan	Unsur Tenaga Kerja	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
a	b	c	d	e	f	g=e*f
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	Mandor	jam	0,0185	13.571,43	250,81
2	Pasangan batu dengan mortar	Pekerja	jam	0,8970	10.357,14	14.418,76
		Tukang	jam	1,6613	11.071,43	18.393,13
		Mandor	jam	1,3922	13.571,43	12.173,02
Total						44,984,91
3	Galian batu	Mandor	jam	0,0319	13.571,43	433,22
4	Lapis pondasi agregat kelas A	Mandor	jam	0,0319	13.571,43	433,25
5	Pasangan batu	Pekerja	jam	1,8638	10.357,14	19.304,08
		Tukang	jam	3,1064	11.071,43	34.392,34
		Mandor	jam	0,6213	13.571,43	8.431,67
Total						62.128,09

Sumber : Hasil Perhitungan

Data koefisien pada kolom e diambil dari 4.16 kolom g sedangkan data pada kolom f diperoleh dari lampiran 1 analisa harga satuan item pekerjaan. Contoh perhitungan biaya tenaga kerja item pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air dengan koefisien mandor sebesar 0,0185 dan harga satuan mandor yaitu Rp.13.571,43. Dengan menggunakan rumus 2.5 diperoleh biaya mandor sebesar Rp.250,81/jam.

4.5.2 Biaya Peralatan

Biaya peralatan adalah biaya yang digunakan untuk membayar peralatan dan diperoleh dari penjumlahan seluruh biaya unsur peralatan yang digunakan untuk menyelesaikan satu satuan item pekerjaan yang bersangkutan. Variabel yang digunakan untuk menghitung biaya peralatan adalah koefisien peralatan dan harga satuan. Harga satuan yang digunakan diambil dari RAB kontrak. Biaya peralatan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.6. Biaya peralatan di lapangan selama penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.19 Biaya Peralatan

No	Item Pekerjaan	Unsur Peralatan	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
a	b	c	d	e	f	g=e*f
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	Excavator	Jam	0,0185	680.511,84	12.576,16
		Dumptruck	Jam	0,1488	353.690,68	52.630,30
Total						65.206,46
2	Pasangan batu dengan mortar	Concrete mixer	Jam	0,1242	103.592,21	12.864,98
		Water tanker	Jam	0,3302	308.619,42	101.893,40
Total						114.758,38
3	Galian batu	Excavator breaker	Jam	0,0383	257.527,10	9.874,72
		Excavator	Jam	0,0130	680.511,84	8.841,70
		Dumptruck	Jam	0,1990	353.690,68	70.396,80
Total						89.113,21
4	Lapis pondasi agregat kelas A	Wheel loader	Jam	0,0130	458.949,44	5.955,78
		Dumptruck	Jam	0,1766	353.690,68	62.447,87
		Motor grader	Jam	0,0340	547.843,95	18.614,94
		Vibrator roller	Jam	0,0122	531.024,89	6.464,56
		Water tanker	Jam	0,2274	308.619,42	70.174,38
Total						163.657,53
5	Pasangan batu	Concrete mixer	Jam	0,0834	103.592,21	8.635,13
		Water tanker	Jam	0,3413	308.619,42	105.322,50
Total						113.957,63

Sumber : Hasil Perhitungan

Data koefisien pada kolom e diambil dari 4.17 kolom e sedangkan data pada kolom f diperoleh dari lampiran 1 analisa harga satuan item pekerjaan. Contoh perhitungan biaya peralatan item pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air dari excavator

dengan koefisien *excavator* sebesar 0,0185 dan harga satuan *excavator* yaitu Rp. 680.511,84. Dengan menggunakan rumus 2.6 diperoleh biaya *excavator* sebesar Rp. 12.576,16/jam.

4.6 Analisa Harga Satuan

Analisa harga satuan adalah perhitungan biaya tiap-tiap item pekerjaan berdasarkan penjumlahan seluruh biaya sumber daya (tenaga kerja, material, dan peralatan) yang digunakan untuk satu satuan volume item pekerjaan. Untuk menghitung biaya sumber daya dapat menggunakan persamaan yang terdapat pada gambar 2.1 diagram biaya proyek. Sedangkan untuk menghitung analisa harga satuan dengan menggunakan persamaan 2.4. Pada penelitian ini yang berubah dari analisa item pekerjaan RAB proyek adalah biaya tenaga kerja dan biaya peralatan. Perubahan yang terjadi pada biaya tenaga kerja dan peralatan menyebabkan perubahan pada analisa harga satuan. Analisa harga satuan item pekerjaan hasil pengamatan di lapangan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.20 Analisa Harga Satuan Lapangan Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air

No	Komponen	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
a	b	c	d	e	f=d*e
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja (L01)	jam	-	10.357,14	-
2	Mandor (L03)	jam	0,0185	13.571,43	250,81
	Jumlah Harga Tenaga Kerja				250,81
B	Bahan				
	Jumlah Harga Bahan				0,00
C	Peralatan				
1	Excavator E10	jam	0,0185	680.511,84	12.576,16
2	Dumptruck E08	jam	0,1488	353.690,68	52.630,30
3	Alat Bantu	Ls	1,0000	250,00	250,00
	Jumlah Harga Peralatan				65.456,46
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				65.707,27
E	Overhead dan Profit 10% x D				6.570,73
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				72.277,99

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.21 Analisa Harga Satuan Lapangan Pasangan Batu dengan Mortar

No	Komponen	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
a	b	c	d	e	f=d*e
A Tenaga Kerja					
1	Pekerja (L01)	jam	1,3922	10.357,14	14.418,76
2	Tukang (L02)	jam	1,6613	11.071,43	18.393,13
3	Mandor (L03)	jam	0,8970	13.571,43	12.173,02
Jumlah Harga Tenaga Kerja					44.984,91
B Bahan					
1	Batu Kali	m ³	1,0800	138.200,00	149.256,00
2	Semen/ PC (kg)	kg	161,0000	1.611,95	259.523,45
3	Pasir Beton (Kasar)	m ³	0,4829	438.800,00	211.885,22
Jumlah Harga Bahan					620.664,67
C Peralatan					
1	Concrete Mixer	jam	0,1242	103.592,21	12.864,98
2	Water Tanker	Ls	0,3302	308.619,42	101.893,40
3	Alat Bantu	Ls	1,0000	2.500,00	2.500,00
Jumlah Harga Peralatan					117.258,38
D Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					782.907,96
E Overhead dan Profit 10% x D					78.290,80
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					861.198,76

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.22 Analisa Harga Satuan Lapangan Galian Batu

No	Komponen	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
a	b	c	d	e	f=d*e
A Tenaga Kerja					
1	Pekerja (L01)	jam	-	10.357,14	-
2	Mandor (L03)	jam	0,0319	13.571,43	433,22
Jumlah Harga Tenaga Kerja					433,22
B Bahan					
Jumlah Harga Bahan					0,00
C Peralatan					
1	Excavator Breaker	jam	0,0383	257.527,10	9.874,72
2	Excavator	jam	0,0130	680.511,84	8.841,70
3	Dumptruck	jam	0,1990	353.690,68	70.396,80
4	Alat Bantu	Ls	1,0000	250,00	250,00
Jumlah Harga Peralatan					89.363,21
D Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					89.796,43
E Overhead dan Profit 10% x D					8.979,64
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					98.776,07

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.23 Analisa Harga Satuan Lapangan Lapis Pondasi Agregat Kelas A

No	Komponen	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
a	b	c	d	e	f=d*e
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja (L01)	jam	-	10.357,14	-
2	Mandor (L03)	jam	0,0319	13.571,43	433,25
	Jumlah Harga Tenaga Kerja				433,25
B	Bahan				
1	Bahan Agr Base Kelas A	m ³	1,2586	226.391,19	284.938,06
	Jumlah Harga Bahan				284.938,06
C	Peralatan				
1	Wheel Loader	jam	0,0130	458.949,44	5.955,78
2	Dump Truck	jam	0,1766	353.690,68	62.447,87
3	Motor Grader	jam	0,0340	547.843,95	18.614,94
4	Vibrator Roller	jam	0,0122	531.024,89	6.464,56
5	Water Tanker	jam	0,2274	308.619,42	70.174,38
6	Alat Bantu	Ls	1,0000	250,00	250,00
	Jumlah Harga Peralatan				163.907,53
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				449.278,85
E	Overhead dan Profit 10% x D				44.927,88
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				494.206,73

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.24 Analisa Harga Satuan Lapangan Pasangan Batu

No	Komponen	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
a	b	c	d	e	f=d*e
A	Tenaga Kerja				
1	Pekerja (L01)	jam	1,8638	10.357,14	19.304,08
2	Tukang (L02)	jam	3,1064	11.071,43	34.392,34
3	Mandor (L03)	jam	0,6213	13.571,43	8.431,67
	Jumlah Harga Tenaga Kerja				62.128,091
B	Bahan				
1	Batu Kali	m ³	1,1700	138.200,00	161.694,00
2	Semen/ PC (kg)	kg	176,0000	1.611,95	283.702,65
3	Pasir Beton (Kasar)	m ³	0,5088	438.800,00	223.281,69
	Jumlah Harga Bahan				668.678,34
C	Peralatan				
1	Concrete Mixer	jam	0,0834	103.592,21	8.635,13
2	Water Tanker	jam	0,3413	308.619,42	105.322,50
5	Alat Bantu	Ls	1,0000	2.500,00	2.500,00
	Jumlah Harga Peralatan				116.457,63
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				847.264,06
E	Overhead dan Profit 10% x D				84.726,41
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				931.990,46

Sumber : Hasil Perhitungan

Data koefisien tenaga kerja pada kolom d tabel analisa harga satuan di atas diambil dari tabel 4.16 kolom g, koefisien material pada kolom d diambil dari analisa harga satuan

RAB, data koefisien peralatan diambil dari tabel 4.17 kolom e. Data harga satuan tenaga kerja pada kolom e diambil dari analisa harga saptuan RAB. Jumlah harga pada kolom f diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.5 untuk tenaga kerja dan 2.6 untuk peralatan. Jumlah harga tenaga kerja, material dan peralatan diperoleh dengan cara menjumlahkan seluruh biaya masing-masing unsur sumber daya. *Overhead* dan *profit* ditentukan sebesar 10% dari biaya sumber daya. Sehingga untuk memperoleh biaya sumber daya yang digunakan untuk menyelesaikan satu satuan volume item pekerjaan (analisa harga satuan) adalah dengan menjumlahkan biaya sumber daya dengan *overhead* dan *profit*.

4.7 Pembahasan

4.7.1 Evaluasi Perbedaan Koefisien RAB dan Koefisien Pelaksanaan

Dengan data koefisien rencana anggaran biaya (RAB) dan pengamatan di lapangan selanjutnya dilakukan perhitungan selisih antara perbedaan koefisien RAB dan koefisien Pelaksanaan. Perhitungan selisih ini dilakukan dengan cara mengurangi koefisien RAB dengan koefisien pelaksanaan, kemudian dicari persentase selisih koefisien terhadap koefisien RAB. Selisih koefisien yang bertanda negatif (-) menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih kecil dari pelaksanaan, begitupun sebaliknya yang bertanda positif (+) menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih besar dari pelaksanaan. Selisih koefisien RAB dan pelaksanaan dapat dilihat pada tabel berikut.

4.7.1.1 Pekerjaan Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air

Tabel 4.25 Selisih Koefisien Pekerjaan Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air

Unsur Tenaga Kerja dan Peralatan	Koefisien RAB (jam)	Koefisien Lapangan (jam)	Selisih	Persentase (%)
a	b	c	d=b-c	e=(d/b)*100%
Pekerja	0,2591	-	0,2591	100,00
Mandor	0,0648	0,0185	0,0463	71,48
Excavator	0,0324	0,0185	0,0139	42,96
Dumptruck	0,0996	0,1488	-0,0492	-49,40

Sumber : Hasil Perhitungan

Data koefisien RAB pada kolom b diambil dari tabel 4.3 kolom d sedangkan koefisien lapangan pada kolom c untuk tenaga kerja diambil dari tabel 4.16 kolom g dan untuk peralatan diambil dari tabel 4.17 kolom e. Selisih koefisien diperoleh dengan cara mengurangi koefisien RAB dengan koefisien lapangan. Selisih koefisien mandor pada pekerjaan ini adalah sebesar 0,0463 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih besar 0,0463 dari koefisien pelaksanaan. Selisih koefisien pekerja adalah sebesar

0,2591 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih besar 0,2591 dari koefisien pelaksanaan, dan dalam pelaksanaan di lapangan tidak terdapat pekerja.

Koefisien peralatan juga mengalami perbedaan dimana selisih koefisien *dumpruck* adalah sebesar -0,0492 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih kecil 0,0492 dari koefisien pelaksanaan. Selisih koefisien *excavator* adalah sebesar 0,0139 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih besar 0,0139 dari koefisien pelaksanaan.

Persentase selisih pekerja 100% karena di lapangan tidak ada pekerja. Selisih koefisien *dumpruck* negatif karena *dumpruck* sering kali terlambat datang ke lokasi, jumlah *dumpruck* yang sedikit, dan *excavator* sering mengalami kerusakan yang menyebabkan *dumpruck* menunggu.

4.7.1.2 Pekerjaan Pasangan Batu dengan Mortar

Tabel 4.26 Selisih Koefisien Pekerjaan Pasangan Batu dengan Mortar

Unsur Tenaga Kerja dan Peralatan	Koefisien RAB (jam)	Koefisien Lapangan (jam)	Selisih	Persentase (%)
a	b	c	d=b-c	e=(d/b)*100%
Pekerja	4,7619	1,3922	3,3697	70,76
Tukang	1,4286	1,6613	-0,2327	-16,29
Mandor	0,4762	0,8970	-0,4208	-46,91
Concrete mixer	0,4762	0,1242	0,3520	73,92
Water tanker	0,0402	0,3302	-0,2900	-87,82

Sumber : Hasil Perhitungan

Data koefisien RAB pada kolom b diambil dari tabel 4.4 kolom d sedangkan koefisien lapangan pada kolom c untuk tenaga kerja diambil dari tabel 4.16 kolom g dan untuk peralatan diambil dari tabel 4.17 kolom e. Selisih koefisien mandor pada pekerjaan ini adalah sebesar -0,4208 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih kecil 0,4208 dari koefisien pelaksanaan. Selisih koefisien pekerja adalah sebesar 3,3697 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih besar 3,3697 dari koefisien pelaksanaan.

Koefisien peralatan juga mengalami perbedaan dimana selisih koefisien *water tanker* adalah sebesar -0,2900 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih kecil 0,2900 dari koefisien pelaksanaan. Selisih koefisien *concrete mixer* adalah sebesar 0,3520 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih besar 0,3520 dari koefisien pelaksanaan.

Selisih koefisien *Concrete mixer* negatif karena sering mengalami kerusakan yang menyebabkan tenaga kerja harus menunggu. Tenaga kerja juga harus berhenti bekerja karena ada pekerjaan lain yaitu pekerjaan AC-BC. *Water tanker* memiliki selisih koefisien paling besar karena *water tanker* yang digunakan sedikit tetapi waktu siklusnya lama.

4.7.1.3 Pekerjaan Galian Batu

Tabel 4.27 Selisih Koefisien Pekerjaan Galian Batu

Unsur Tenaga Kerja dan Peralatan	Koefisien RAB (jam)	Koefisien Lapangan (jam)	Selisih	Persentase (%)
a	b	c	d=b-c	e=(d/b)*100%
Pekerja	0,5333	-	0,5333	100,00
Mandor	0,0667	0,0319	0,0348	52,14
Excavator breaker	0,1334	0,0383	0,0951	71,26
Excavator	0,0667	0,0130	0,0537	80,52
Dumptruck	0,1964	0,1990	-0,0026	-1,32

Sumber : Hasil Perhitungan

Data koefisien RAB pada kolom b diambil dari tabel 4.5 kolom d sedangkan koefisien lapangan pada kolom c untuk tenaga kerja diambil dari tabel 4.16 kolom g dan untuk peralatan diambil dari tabel 4.17 kolom e. Selisih koefisien mandor pada pekerjaan ini adalah sebesar 0,0348 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih besar 0,2514 dari koefisien pelaksanaan. Selisih koefisien pekerja adalah sebesar 0,5333 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih besar 0,5333 dari koefisien pelaksanaan, dan dalam pelaksanaan di lapangan tidak terdapat pekerja.

Koefisien peralatan juga mengalami perbedaan misalnya selisih koefisien *dumptruck* adalah sebesar -0,0026 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih kecil 0,0026 dari koefisien pelaksanaan.

Persentase selisih pekerja 100% karena di lapangan tidak ada pekerja. Selisih koefisien *dumptruck* negatif karena tempat pembuangan material hasil galian terletak jauh dari lokasi proyek sehingga waktu siklus *dumptruck* lebih besar sedangkan muatannya tetap, menyebabkan produksi yang dihasilkan kecil.

4.7.1.4 Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A

Tabel 4.28 Selisih Koefisien Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A

Unsur Tenaga Kerja dan Peralatan	Koefisien RAB (jam)	Koefisien Lapangan (jam)	Selisih	Persentase (%)
a	b	c	d=b-c	e=(d/b)*100%
Pekerja	0,0988	-	0,0988	100,00
Mandor	0,0099	0,0319	-0,0220	-68,99
Wheel loader	0,0260	0,0130	0,0130	50,09
Dumptruck	0,8666	0,1766	0,6900	79,63
Motor grader	0,0043	0,0340	-0,0297	-87,34
Vibrator roller	0,0099	0,0122	-0,0023	-18,68
Water tanker	0,0141	0,2274	-0,2133	-93,80

Sumber : Hasil Perhitungan

Data koefisien RAB pada kolom b diambil dari tabel 4.6 kolom d sedangkan koefisien lapangan pada kolom c untuk tenaga kerja diambil dari tabel 4.16 kolom g dan untuk peralatan diambil dari tabel 4.17 kolom e. Selisih koefisien mandor pada pekerjaan ini

adalah sebesar -0,0220 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih kecil 0,0220 dari koefisien pelaksanaan. Selisih koefisien pekerja adalah sebesar 0,0988 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih besar 0,0988 dari koefisien pelaksanaan, dan dalam pelaksanaan di lapangan tidak terdapat pekerja.

Koefisien peralatan juga mengalami perbedaan misalnya selisih koefisien *motor grader* adalah sebesar -0,0297 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih kecil 0,0297 dari koefisien pelaksanaan.

Persentase selisih pekerja 100% karena di lapangan tidak ada pekerja. Jumlah *dumpruck* yang sedikit menyebabkan *motor grader* harus menunggu agregat yang diangkut oleh *dumpruck*. Menunggu menyebabkan produksi *motor grader* tidak sesuai yang diharapkan. Penyebab lain adalah *motor grader* yang sudah usang sehingga sering mengalami kerusakan. Karena *motor grader* menunggu dan sering mengalami kerusakan maka vibrator roller juga harus menunggu. *Water tanker* memiliki selisih koefisien paling besar karena *water tanker* yang digunakan sedikit tetapi waktu siklusnya lama.

4.7.1.5 Pekerjaan Pasangan Batu

Tabel 4.29 Selisih Koefisien Pekerjaan Pasangan Batu

Unsur Tenaga Kerja dan Peralatan	Koefisien RAB (jam)	Koefisien Lapangan (jam)	Selisih	Persentase (%)
a	b	c	d=b-c	e=(d/b)*100%
Pekerja	2,8571	1,8638	0,9933	34,76
Tukang	0,7143	3,1064	-2,3921	-77,01
Mandor	0,3571	0,6213	-0,2642	-42,52
Concrete mixer	0,3571	0,0834	0,2737	76,66
Water tanker	0,0402	0,3413	-0,3011	-88,22

Sumber : Hasil Perhitungan

Data koefisien RAB pada kolom b diambil dari tabel 4.7 kolom d sedangkan koefisien lapangan pada kolom c untuk tenaga kerja diambil dari tabel 4.16 kolom g dan untuk peralatan diambil dari tabel 4.17 kolom e. Selisih koefisien mandor pada pekerjaan ini adalah sebesar -0,2642 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih kecil 0,2642 dari koefisien pelaksanaan. Selisih koefisien pekerja adalah sebesar 0,9933 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih besar 0,9933 dari koefisien pelaksanaan.

Koefisien peralatan juga mengalami perbedaan misalnya selisih koefisien *water tanker* adalah sebesar -0,3011 jam, ini menunjukkan bahwa estimasi koefisien di RAB lebih kecil 0,3011 dari koefisien pelaksanaan.

Selisih koefisien *concrete mixer* negatif karena sering mengalami kerusakan yang menyebabkan tenaga kerja harus menunggu dan kurangnya kemampuan kerja dari tenaga

kerja itu sendiri menyebabkan produksi kecil. *Water tanker* memiliki selisih koefisien paling besar karena *water tanker* yang digunakan sedikit tetapi waktu siklusnya lama.

Perbedaan koefisien ini terjadi karena adanya perbedaan antara produksi yang direncanakan dengan produksi yang terjadi di lapangan. Produksi yang dimaksud adalah produksi yang dihasilkan oleh tenaga kerja dan peralatan.

Perbedaan produksi tenaga kerja disebabkan oleh tenaga kerja yang sering terlambat memulai pekerjaan, banyak waktu yang digunakan untuk beristirahat, dan adanya waktu tunggu untuk tenaga kerja yang bekerja bersama-sama dengan alat, misalnya *concrete mixer*. *Concrete mixer* sering mengalami kerusakan sehingga produksi yang dihasilkan tenaga kerja menurun.

Rangkuman persentase perbedaan koefisien tenaga kerja dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.30 Persentase Perbedaan Koefisien Tenaga Kerja Masing-Masing Item Pekerjaan

No	Item Pekerjaan	Unsur Tenaga Kerja	Koefisien RAB (jam)	Koefisien Lapangan (jam)	Perbedaan koefisien	Persentase (%)	
a	b	c	d	e	f=d-e	g=(f/d)*100	
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	Pekerja	0,2591	-	0,2591	100,00	
		Mandor	0,0648	0,0185	0,0463	71,48	
		Total					171,48
		Rata-rata					85,74
2	Pasangan batu dengan mortar	Pekerja	4,7619	1,3922	3,3697	70,76	
		Tukang	1,4286	1,6613	-0,2327	-16,29	
		Mandor	0,4762	0,8970	-0,4208	-46,91	
		Total					7,57
Rata-rata					2,52		
3	Galian batu	Pekerja	0,5333	-	0,5333	100,00	
		Mandor	0,0667	0,0319	0,0348	52,14	
		Total					152,14
		Rata-rata					76,07
4	Lapis pondasi agregat kelas A	Pekerja	0,0988	-	0,0988	100,00	
		Mandor	0,0099	0,0319	-0,0220	-68,99	
		Total					31,01
		Rata-rata					15,51
5	Pasangan batu	Pekerja	2,8571	1,8638	0,9933	34,76	
		Tukang	0,7143	3,1064	-2,3921	-77,01	
		Mandor	0,3571	0,6213	-0,2642	-42,52	
		Total					-84,76
Rata-rata					-28,25		

Sumber : Hasil Perhitungan

Data koefisien RAB pada kolom d diambil dari tabel 4.3 sampai tabel 4.7 kolom d, sedangkan data koefisien lapangan diambil dari tabel 4.20 sampai tabel 4.24 kolom d. Perbedaan koefisien diperoleh dengan cara mengurangi koefisien RAB dengan koefisien lapangan lalu dicari persentase terhadap koefisien RAB. Persentase masing-masing unsur tenaga kerja tersebut kemudian dijumlahkan lalu dicari rata-rata dengan cara dibagi dengan jumlah unsur tenaga kerja masing-masing item pekerjaan. Rata-rata tersebutlah yang akan menjadi persentase perbedaan koefisien tenaga kerja antara RAB dan lapangan.

Perbedaan produksi peralatan disebabkan oleh alat yang sering mengalami kerusakan karena sudah usang, terjadinya kegiatan menunggu misalnya antara *dumptruck* dan *excavator*, dan kemampuan operator mengendalikan peralatan. Tempat pengambilan dan pembuangan material yang jauh dari lokasi proyek juga menyebabkan waktu siklus alat besar sehingga produksi yang dihasilkan peralatan (*dumptruck* dan *water tanker*) kecil.

Rangkuman persentase perbedaan peralatan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.31 Persentase Perbedaan Koefisien Peralatan Masing-Masing Item Pekerjaan

No	Item Pekerjaan	Unsur Peralatan	Koefisien RAB (jam)	Koefisien Lapangan (jam)	Perbedaan Koefisien	Persentase (%)	
a	b	c	d	e	f=d-e	g=(f/d)*100%	
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	Excavator	0,0324	0,0185	0,0139	42,96	
		Dumptruck	0,0996	0,1488	-0,0492	-49,40	
		Total					-6,44
		Rata-rata					-3,22
2	Pasangan batu dengan mortar	Concrete mixer	0,4762	0,1242	0,3520	73,92	
		Water tanker	0,0402	0,3302	-0,2900	-87,82	
		Total					-13,90
		Rata-rata					-4,63
3	Galian batu	Excavator breaker	0,1334	0,0383	0,0951	71,26	
		Excavator	0,0667	0,0130	0,0537	80,52	
		Dumptruck	0,1964	0,1990	-0,0026	-1,32	
		Total					150,45
Rata-rata					75,23		
4	Lapis pondasi agregat kelas A	Wheel loader	0,026	0,0130	0,0130	50,09	
		Dumptruck	0,8666	0,1766	0,6900	79,63	
		Motor grader	0,0043	0,0340	-0,0297	-87,34	
		Vibrator roller	0,0099	0,0122	-0,0023	-18,68	
		Water tanker	0,0141	0,2274	-0,2133	-93,80	
		Total					-70,11
Rata-rata					-14,02		
5	Pasangan batu	Concrete mixer	0,3571	0,0834	0,2737	76,66	
		Water tanker	0,0402	0,3413	-0,3011	-88,22	
		Total					-11,56
		Rata-rata					-5,78

Sumber : Hasil Perhitungan

Data koefisien RAB pada kolom d diambil dari tabel 4.3 sampai tabel 4.7 kolom d, sedangkan data koefisien lapangan diambil dari tabel 4.20 sampai tabel 4.24 kolom d. Perbedaan koefisien diperoleh dengan cara mengurangi koefisien RAB dengan koefisien lapangan lalu dicari persentase terhadap koefisien RAB. Persentase masing-masing unsur peralatan tersebut kemudian dijumlahkan lalu dicari rata-rata dengan cara dibagi dengan jumlah unsur peralatan masing-masing item pekerjaan. Rata-rata tersebutlah yang akan menjadi persentase perbedaan koefisien peralatan antara RAB dan lapangan.

4.7.2 Evaluasi Perbedaan Analisa Harga Satuan RAB dan Analisa Harga Satuan Pelaksanaan

Perbedaan yang terjadi pada koefisien tenaga kerja dan koefisien peralatan antara RAB dengan pelaksanaan menyebabkan terjadinya perbedaan pada biaya tenaga kerja dan biaya peralatan. Hal ini karena, koefisien dan biaya sumber daya memiliki hubungan, yaitu hubungan yang tegak lurus dimana semakin besar koefisien maka biaya bertambah, sebaliknya jika koefisien kecil maka biaya kurang. Perbedaan pada biaya tenaga kerja dan peralatan menyebabkan terjadinya perbedaan pada analisa harga satuan, karena analisa harga satuan adalah penjumlahan dari biaya sumber daya. Dengan data analisa harga satuan rencana anggaran biaya (RAB) dan pengamatan di lapangan selanjutnya dilakukan perhitungan selisih antara perbedaan analisa harga satuan RAB dan analisa harga satuan pelaksanaan. Perbedaan analisa harga satuan yang diestimasi dalam RAB dengan di pelaksanaan yang bertanda negatif (-) menunjukkan bahwa estimasi analisa harga satuan di RAB lebih kecil dari pelaksanaan, begitupun sebaliknya yang bertanda positif (+) menunjukkan bahwa estimasi analisa harga satuan di RAB lebih besar dari pelaksanaan. Untuk menghitung perbedaan analisa harga satuan menggunakan perbedaan biaya langsung karena overhead dan profit yang ada pada RAB kontrak adalah sesuatu yang sifatnya tetap dan tidak dapat dirubah.

Tabel 4.32 Persentase Perbedaan Analisa Harga Satuan Item Pekerjaan

No	Item Pekerjaan	Satuan	Biaya Langsung RAB (Rp.)	Biaya Langsung Lapangan (Rp.)	Selisih (Rp.)	Persentase
a	b	c	d	e	f=e-d	g=(f/d)*100%
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	m ³	61.082,66	65.707,27	-4.624,61	-7,57
2	Pasangan batu dengan mortar	m ³	756.487,29	861.198,76	-104.711,47	-13,84
3	Galian batu	m ³	169.286,08	89.796,43	79.489,65	46,96
4	Lapis pondasi agregat kelas A	m ³	617.429,75	449.278,85	168.150,90	27,23
5	Pasangan batu	m ³	762.916,85	847.264,06	-84.347,21	-11,06

Sumber : Hasil Perhitungan

Data biaya langsung pada kolom d diambil dari tabel 4.3 sampai tabel 4.7 kolom f sedangkan analisa harga satuan pada kolom d diambil dari tabel 4.25 sampai tabel 4.29 kolom f. Perbedaan analisa harga satuan pada pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air adalah sebesar -Rp. 4.624,61 ini menunjukkan bahwa estimasi analisa harga satuan di RAB lebih kecil Rp. 4.624,61 dari analisa harga satuan pelaksanaan, sedangkan untuk item pekerjaan galian batu memiliki selisih analisa harga satuan sebesar Rp. 79.489,65 ini menunjukkan bahwa estimasi analisa harga satuan di RAB lebih besar Rp. 79.489,65 dari analisa harga satuan pelaksanaan.

Dari penjelasan perbedaan analisa harga satuan di atas dapat diketahui bahwa besar kecilnya perbedaan yang terjadi pada koefisien rencana anggaran biaya dengan pelaksanaan dapat menyebabkan perbedaan pada biaya sumber daya atau biaya langsung. Perubahan biaya langsung analisa harga satuan item pekerjaan ini akan menjadi keuntungan dan kerugian bagi pihak pelaksana proyek. Keuntungan ada 2 jenis yaitu keuntungan bertambah atau keuntungan berkurang. Keuntungan bertambah terjadi apabila biaya langsung (biaya sumber daya) analisa harga satuan item pekerjaan dalam pelaksanaan lebih kecil dari biaya langsung analisa harga satuan dalam RAB. Keuntungan berkurang terjadi apabila biaya langsung (biaya sumber daya) analisa harga satuan item pekerjaan dalam pelaksanaan lebih besar dari biaya langsung analisa harga satuan dalam RAB, tetapi selisih biaya langsung analisa lapangan dan RAB lebih kecil dari keuntungan (*overhead* dan *profit*) RAB. Kerugian akan terjadi jika analisa harga satuan dalam pelaksanaan lebih besar dari analisa harga satuan dalam RAB dan selisih biaya langsung analisa lapangan dan RAB lebih besar dari keuntungan (*overhead* dan *profit*) RAB.

Tabel 4.33 Persentase Perbedaan Biaya Langsung RAB dan Biaya Langsung Lapangan

No	Item Pekerjaan	Satuan	Biaya Langsung (Rp.)	Biaya Langsung Lapangan (Rp.)	Selisih (Rp.)	Persentase
a	B	c	d	e	f=d-e	g=(f/d)*100%
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	m ³	61.082,66	65.707,27	-4.624,61	-7,57
2	Pasangan batu dengan mortar	m ³	756.487,29	861.198,76	-104.711,47	-13,84
3	Galian batu	m ³	169.286,08	89.796,43	79.489,65	46,96
4	Lapis pondasi agregat kelas A	m ³	617.429,75	449.278,85	168.150,90	27,23
5	Pasangan batu	m ³	762.916,85	847.264,06	-84.347,21	-11,06

Sumber : Hasil perhitungan

Data biaya langsung RAB pada kolom d diambil dari tabel 4.3 sampai tabel 4.7 kolom f baris D. Data biaya langsung lapangan pada kolom f diambil dari tabel 4.20 sampai tabel 4.24 kolom f baris D. Selisih pada kolom f diperoleh dengan cara mengurangi biaya

langsung RAB dengan biaya langsung lapangan. Biaya langsung yang lapangan yang lebih kecil dari biaya langsung RAB menyebabkan keuntungan bertambah. Sebaliknya Biaya langsung yang lapangan yang lebih besar dari biaya langsung RAB menyebabkan keuntungan berkurang bahkan menyebabkan kerugian.

Tabel 4.34 Persentase Perubahan Keuntungan Analisa Harga Satuan Item Pekerjaan

No	Item Pekerjaan	Satuan	Overhead dan Profit RAB	Perbedaan Biaya Langsung	Keuntungan/ Kerugian	Persentase	Keterangan
a	b	c	d	e	f=d+e	g=f/d*100	h
1	Galian untuk selokan drainase dan saluran air	m ³	6.108,27	-4.624,61	1.483,66	24,29	Keuntungan berkurang
2	Pasangan batu dengan mortar	m ³	75.648,73	-104.711,47	-29.062,74	-38,42	Kerugian
3	Galian batu	m ³	16.928,61	79.489,65	96.418,26	569,56	Keuntungan bertambah
4	Lapis pondasi agregat kelas A	m ³	61.742,98	168.150,90	229.893,88	372,34	Keuntungan bertambah
5	Pasangan batu	m ³	76.291,69	-84.347,21	-8.055,53	-10,56	Kerugian

Sumber : Hasil perhitungan

Data overhead dan profit pada kolom d dan perbedaan biaya langsung pada kolom e diambil dari tabel 4.31 kolom f. Data pada kolom f diperoleh dengan cara menjumlahkan *overhead* dan *profit* RAB dengan perbedaan biaya langsung, kemudian dicari presentase keuntungan dan kerugian dengan cara membagi keuntungan dan kerugian dengan *overhead* dan *profit* RAB.

Item pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air mengalami keuntungan yang berkurang karena biaya langsung lapangan lebih besar dari biaya langsung RAB, tetapi selisih biaya langsung lebih kecil dari overhead dan profit RAB. Item pekerjaan galian batu dan item pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A mengalami keuntungan bertambah karena biaya langsung lapangan lebih kecil dari biaya langsung RAB. Sedangkan item pekerjaan pasangan batu dengan mortar dan item pekerjaan pasangan batu mengalami kerugian karena biaya langsung lapangan lebih besar dari biaya langsung RAB dan selisih biaya langsung lapangan dikurangi biaya langsung RAB lebih besar dari *overhead* dan *profit* RAB.

Jadi, perbedaan yang terjadi pada biaya langsung analisa harga satuan disebabkan oleh perbedaan koefisien di lapangan dengan koefisien RAB. Koefisien dan biaya langsung memiliki hubungan yang saling tegak lurus dimana jika koefisien besar maka biaya bertambah dan jika koefisien kecil maka biaya berkurang. Salah satu variabel penting yang mempengaruhi koefisien adalah produksi. Produksi dapat dihitung langsung di lapangan.

Produksi dan koefisien memiliki hubungan yang berbanding terbalik dimana jika produksi besar maka koefisien kecil dan jika produksi kecil maka koefisien besar. Oleh karena itu, untuk mencegah terjadinya keuntungan yang berkurang atau kerugian, maka produksi di lapangan harus diperbesar. Produksi dapat diperbesar dengan cara bekerja tepat waktu sesuai dengan waktu yang ditentukan perusahaan (8 jam) ditambah dengan lembur, kondisi alat harus sering diperiksa sehingga tidak terjadi kerusakan, mengusahakan keseimbangan produksi antara alat yang bekerja bersama-sama misalnya dumptruck dan excavator, sehingga tidak ada alat yang menunggu.

