

KURVA S

Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil

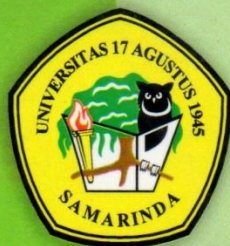
Evaluasi Sisa Material Pada Proyek Pembangunan Jalan Outer Ring Road Jembatan Mahulu – Jalan Jakarta – Jalan M. Said.
Megawaty

Model Analisa SMK3 pada Pelaksanaan Jembatan Mahkota
Hendrik Sulistio

Analisa Kebutuhan Parkir Kendaraan Bontang Sport Center (BSC)
Rosa Agustaniah

Effect Of Density Field Mixed Asphalt Pavement Street Soekarno – Hatta
Ari Sasmoko Adi

Analisa Kapasitas Tampung Air Sungai pada Sub Das Karang Asam Kecil Kota Samarinda
Yayuk Sri Sundari



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945

SAMARINDA

Penanggung Jawab :

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Mitra Bestari :

Dr. Ir. Hariyanto, M. Sc
Dr. Ir. Sriyana, M.Sc

Ketua :

Megawaty
Penyunting Pelaksana :
Hendrik Sulistio
Rosa Agustaniah
Ari Sasmoko Adi
Yayuk Sri Sundari

Penerbit :

Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Alamat Redaksi :

Jl. Ir. Juanda Kode Pos 1052 Samarinda 75123
Telp. (0541) 743390 761206
Faks. (0541) 741997 761244
E-mail :tekniksipil@untag-smd.ac.id

Pada *Jurnal KURVA S* Volume III ini telah banyak mengalami perubahan terutama dalam bahan tulisan yang akan diterbitkan dan waktu terbitan. Hal ini didasarkan pada hasil keputusan rapat dewan redaksi dan kondisi yang semakin komplek.

Perubahan ini dimaksudkan untuk memberi kesempatan yang lebih luas kepada para peneliti maupun pemerhati bidang teknik sipil maupun bidang lain yang berkaitan dengan bidang tersebut tanpa mengurangi isi dan bobot jurnal itu sendiri.

Pada *Jurnal KURVA S* Volume III Nomor 2 bulan Juli 2015 ini kami sajikan beberapa hasil penelitian meliputi bidang manajemen konstruksi, analisa struktur, transportasi dan penelitian lainnya yang berkaitan.

Semoga *Jurnal KURVA S* ini dapat bermanfaat.

Samarinda, Juli 2015

Jurnal KURVA S ini memuat tulisan tulisan berupa hasil penelitian, bedah buku dan karya ilmiah yang belum pernah atau tidak sedang dalam proses dipublikasikan. Tulisan ini bertujuan untuk menyampaikan informasi tentang permasalahan yang terkait dengan disiplin Ilmu Teknik Sipil. Redaksi berhak melakukan proses penyuntingan naskah sejauh tidak merubah isi dan pengertiannya.

DAFTAR ISI

<i>Evaluasi Sisa Material Pada Proyek Pembangunan Jalan Outer Ring Road Jembatan Mahulu Jalan Jakarta Jalan M. Said. Megawaty</i>	<i>1-16</i>
<i>Model Analisa SMK3 pada Pelaksanaan Jembatan Mahkota. Hendrik Sulistio</i>	<i>17-35</i>
<i>Analisa Kebutuhan Parkir Kendaraan Bontang Sport Center (BSC). Rosa Agustaniah</i>	<i>36-46</i>
<i>Effect Of Density Field Mixed Asphalt Pavement Street Soekarno Hatta. Ari SasmokoAdi</i>	<i>47-53</i>
<i>Analisa Kapasitas tamping Air Sungai pada Sub das Karang Asam Kecil Kota Samarinda Yayuk Sri Sundari</i>	<i>54-63</i>

**EVALUASI SISA MATERIAL PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN OUTER
RINGROAD
JEMBATAN MAHULU – JALAN JAKARTA – JALAN M.SAID
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

**Mega Waty
Dosen Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945
ABSTRACT**

Material as one component which has a contribution of 40-60% of the project costs, also plays an important role in supporting the success of the project. Waste material is one of the serious problems in the implementation of construction projects. Effort to minimize waste materials will help increase the profits of contractors and reduce environmental impact. The quantity of waste material field observations showed the following results: cement is the largest, sand, stone mountain, barrow, ready mix concrete, lean concrete, S aggregates, aggregate B and piling the smallest. Sources that most influence the incidence of residual material in the field are: residual, execution and materials handling. Based for category of waste material, the percentage of indirect waste is greater than the direct waste, except cement and piles. Sources and causes of waste material is design, material procurement and implementation of the material, which is caused by a lack of information or unclear designs, intricate design details, bad weather, carelessness of labour in the field, ordering exceed the needs and request are not in accordance with specifications. Total waste cost is 6,86%.

Keyword: waste material, material, indirect waste, direct waste

PENDAHULUAN

Sisa material merupakan salah satu masalah serius pada pelaksanaan proyek konstruksi. Usaha meminimalkan sisa material konstruksi akan membantu meningkatkan keuntungan kontraktor dan mengurangi dampak lingkungan. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan yang teliti dan tepat dalam menentukan jumlah kebutuhan material yang akan digunakan dalam proyek serta dilakukan

evaluasi terhadap penggunaan material tersebut.

Berdasarkan permasalahan sisa material tersebut penulis akan melakukan penelitian tentang Sisa material pada proyek Pembangunan Jalan Outer Ringroad Jembatan Mahulu – Jalan Jakarta – Jalan M.said.

Ruas jalan Outer Ringroad Jembatan Mahulu – Jalan Jakarta – Jalan M. Said bertujuan untuk menunjang pergerakan barang dan jasa dari arah Jembatan

Mahulu – Jalan Jakarta – Jalan M.Said ataupun dari arah sebaliknya Sehingga dapat mengurangi kemacetan lalu lintas didalam kota Samarinda.. Material sebagai salah satu komponen yang mempunyai kontribusi sebesar 40-60% dari biaya proyek, turut memegang peranan penting dalam menunjang keberhasilan proyek.

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah, penulis dapat merumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana mengetahui kuantitas sisa material yang terjadi di lapangan?
2. Bagaimana mengetahui sumber terjadinya sisa material dan faktor-faktor penyebabnya?
3. Bagaimana mengkategorikan sisa material yang terjadi berdasarkan tipe dan jenisnya?

PENELITIAN SEBELUMNYA

Suryanto Intan (2004) mengadakan penelitian analisa dan evaluasi sisa material kontruksi pada bangunan ruko di Surabaya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sisa material dan paktor penyebab, mengkategorikan sisa material berdasarkan *direct* dan *indirect*. Penelitian menunjukan bahwa: (1) volume sisa material batu bata (12,51%) dan pasir (11,39%) adalah yang terbesar,(2) model biaya menunjukan sisa material (*good*

waste management practice) sebesar 3,33% dan nilai maksimum biaya sisa material (*poor waste management practice*) sebesar 4,67% dari total anggaran biaya satu ruko di Surabaya, sehingga *potential waste saving cost* menjadi 1,34%.

MATERIAL KONTRUKSI

Material merupakan sumber daya utama dalam pelaksanaan suatu proyek. Pengadaan dan pengalokasian material harus disesuaikan dengan jadwal yang telah ditetapkan.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data dua macam yaitu:

1. Pengamatan secara langsung di lapangan bertujuan untuk mengetahui prosentase kuantitas sisa material yang terjadi di lapangan baik dalam bentuk *direct waste* maupun *indirect waste*, dengan mencatat volume material siap di lapangan ke dalam formulir yang sudah dirancang.
2. Penyebaran kuesioner kepada 30 responden yang bekerja di proyek Pembangunan Jalan Outer Ring Road Jembatan Mahulu – Jakarta M. Said, yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran atau uraian tentang kuantitas sisa material yang terjadi di lapangan.

KUESIONER

Kuesioner berupa pernyataan yang disusun berdasarkan literatur dan pengamatan lapangan, dimana pada bagian B setiap pertanyaan dilengkapi dengan pilihan besarnya kuantitas sisa material dalam bentuk presentase, sedangkan pada bagian C dan D setiap pertanyaan dilengkapi dengan pilihan bobot angka satu sampai enam.

Secara garis besar kuesioner ini terdiri dari

1. Data responden

Pada bagian ini dibuat dengan tujuan mendapatkan informasi secara jelas mengenai identitas responden yang memberikan kontribusi dalam pengisian kuesioner seperti nama, status di lapangan, lamanya bekerja dan nama perusahaan.

2. Kuantitas sisa material

Pada bagian ini berisi pernyataan mengenai kuantitas sisa material yang ditentukan dalam bentuk range tertentu

dalam presentase untuk masing-masing jenis material yang diteliti selama kegiatan konstruksi berlangsung.

3. Sisa material konstruksi

Pada bagian ini berisi pernyataan mengenai sumber dan faktor-faktor penyebab timbulnya sisa material di lapangan untuk masing-masing jenis material tersebut yang dibuat berdasarkan literatur, jurnal dan masukan dari hasil pengamatan dilapangan yang dirangkum dalam Table 1.1.

4. Manajemen material

Pernyataan di dalam manajemen material ini dibuat berdasarkan literatur, dan hasil pengamatan di lapangan yang berkaitan dengan langkah-langkah yang perlu diambil untuk meminimalisasi atau mengendalikan kuantitas sisa material yang terjadi di lapangan dan digunakan pada survey kuesioner, dirangkum dalam Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Faktor-faktor penyebab Terjadinya Sisa Material

Jenis Material	Sumber	Penyebab	Referensi
1. Batu Gunung	Desain	<ul style="list-style-type: none">- Adanya perubahan desain- Informasi gambar kurang/tidak jelas- Pendetailan gambar yang rumit	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake
	Pengadaan	<ul style="list-style-type: none">- Pemesanan batu gunung tidak sesuai spesifikasi- Pemesanan melebihi kebutuhan- Pemesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	Bossink Bossink Bossink
	Penanganan material	<ul style="list-style-type: none">- Penumpukan material pada tempat yang keliru sehingga tercecer- Material yang dikirim supplier kurang	Bossink Bossink & Ekanayake
	Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none">- Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna- Akibat kesalahan/kecerobohan pekerja di lapangan	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake

Jenis Material	Sumber	Penyebab	Referensi
		- Pemakaian batu gunung lebih akibat deviasi struktur	Pengamatan Lapangan
	Residual	- Sisa material pada akhir pekerjaan	Bossink
	Lain-lain	- Hilang karena dicuri - Buruknya Pengontrolan Material diproyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	Bossink & Ekanayake Bossink
2. Pasir	Desain	- Adanya perubahan desain - Informasi gambar kurang/tidak jelas - Pendetailan gambar yang rumit	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake
	Pengadaan	- Pemesanan material tidak sesuai spesifikasi - Pemesanan material melebihi kebutuhan - Pemesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil - Supplier mengirim material tidak sesuai spesifikasi	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink
	Penanganan material	- Tercecer dilalui kendaraan/orang karena penumpukan pada tempat yang keliru - Volume pasir dari Supplier kurang - Hilang karena bercampur tanah galian	Bossink & Ekanayake Bossink Pengamatan lapangan
	Pelaksanaan	- Cuaca yang buruk/hujan - Akibat kesalahan/kecerobohan pekerja di lapangan - Alat ukur tidak berfungsi dengan baik - Pemakaian pasir lebih akibat deviasi struktur	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Pengamatan lapangan
	Residual	- Sisa material pada akhir pekerjaan	Bossink
	Lain-lain	- Hilang karena dicuri - Buruknya Pengontrolan Material diproyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	Bossink & Ekanayake Bossink
3. Semen	Desain	- Adanya perubahan desain - Informasi gambar kurang/tidak jelas - Pendetailan gambar yang rumit	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake
	Pengadaan	- Pemesanan semen melebihi kebutuhan - Kemasan rusak menyebabkan material tercecer - Supplier kirim material tidak sesuai spesifikasi	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink
	Penanganan material	- Penyimpanan keliru menyebabkan semen mengeras - Pemakaian tidak menurut urutan pengiriman - Membuang/melempar semen ke gudang - Tercecer dalam bentuk mortar saat diangkut	Bossink & Ekanayake Bossink Bossink Pengamatan lapangan
	Pelaksanaan	- Cuaca yang buruk/hujan - Akibat kesalahan/kecerobohan pekerja di lapangan - Alat ukur tidak berfungsi dengan baik - Pemakaian mortar lebih akibat deviasi struktur	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Pengamatan lapangan
	Residual	- Sisa material pada akhir pekerjaan	Bossink
	Lain-lain	- Hilang karena dicuri - Buruknya Pengontrolan Material diproyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	Bossink & Ekanayake Bossink
	Desain	- Adanya perubahan desain - Informasi gambar kurang/tidak jelas - Pendetailan gambar yang rumit	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake
	Pengadaan	- Pemesanan melebihi kebutuhan - Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	Bossink & Ekanayake Bossink

Jenis Material	Sumber	Penyebab	Referensi
		- Supplier mengirim timbunan tanah tidak sesuai spesifikasi	Bossink
	Penanganan material	- Membuang/melempar material - Volume timbunan tanah dari supplier kurang - Tercecer pada saat diangkut	Bossink Bossink Pengamatan lapangan
	Pelaksanaan	- Cuaca yang buruk/hujan - Akibat kesalahan/kecerobohan pekerja di lapangan - Alat ukur tidak berfungsi dengan baik - Pengukuran dimensi yang tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink
	Residual	- Sisa material pada akhir pekerjaan	Bossink
	Lain-lain	- Hilang karena Pencurian - Buruknya Pengontrolan Material diproyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	Bossink & Ekanayake Bossink
	5. Lapisan Agregat S	Desain	- Adanya perubahan desain - Informasi gambar kurang/tidak jelas - Pendetailan gambar yang rumit
Pengadaan		- Pesanan agregat S tidak sesuai spesifikasi - Pemesanan melebihi kebutuhan - Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil - Supplier mengirim agregat S tidak sesuai spesifikasi	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink Bossink
Penanganan material		- Membuang/melempar - Volume agregat S dari Supplier kurang - Tercecer pada saat diangkut	Bossink Bossink Pengamatan lapangan
Pelaksanaan		- Cuaca yang buruk/hujan - Akibat kesalahan/kecerobohan pekerja di lapangan - Pemakaian agregat S lebih akibat deviasi struktur	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Pengamatan lapangan
Residual		- Sisa material pada akhir pekerjaan	Bossink
Lain-lain		- Hilang karena dicuri - Buruknya Pengontrolan Material diproyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	Bossink & Ekanayake Bossink
6. Agregat B	Desain	- Adanya perubahan desain - Informasi gambar kurang/tidak jelas - Pendetailan gambar yang rumit	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake
	Pengadaan	- Pesanan agregat B tidak sesuai spesifikasi - Pemesanan melebihi kebutuhan - Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil - Supplier mengirim agregat B tidak sesuai spesifikasi	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink Bossink
	Penanganan material	- Membuang/melempar - Volume material dari Supplier kurang - Tercecer pada saat diangkut	Bossink Bossink Pengamatan lapangan
	Pelaksanaan	- Cuaca yang buruk/hujan - Akibat kesalahan/kecerobohan pekerja di lapangan - Pemakaian agregat B lebih akibat deviasi struktur	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Pengamatan lapangan
	Residual	- Sisa material pada akhir pekerjaan	Bossink
	Lain-lain	- Hilang karena dicuri - Buruknya Pengontrolan Material diproyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	Bossink & Ekanayake Bossink
	Desain	- Adanya perubahan desain - Informasi gambar kurang/tidak jelas	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake

Jenis Material	Sumber	Penyebab	Referensi
		- Pendetailan gambar yang rumit	Bossink & Ekanayake
	Pengadaan	- Pesanan beton tidak sesuai spesifikasi - Pemesanan melebihi kebutuhan - Pemesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil - Supplier mengirim beton tidak sesuai spesifikasi	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink
	Penanganan material	- Penanganan yang ceroboh pada saat menuangkan beton - Volume beton dari supplier kurang - Beton mengeras karena penanganan lambat - Tercecer pada saat diangkut/dipindahkan	Bossink Bossink & Ekanayake Pengamatan lapangan Pengamatan lapangan
	Pelaksanaan	- Cuaca yang buruk/hujan - Pengukuran dimensi tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume - Terjadi deviasi dimensi struktur pada saat pengecoran - Bekisting bergeser menambah volume	Bossink & Ekanayake Bossink Pengamatan lapangan Pengamatan lapangan
	Residual	- Sisa material pada akhir pekerjaan	Bossink
	Lain-lain	- Buruknya Pengontrolan Material diproyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	Bossink
	8. Tiang Pancang	Desain	- Adanya perubahan desain - Pendetailan gambar yang rumit - Tiang pancang belum mencapai tanah keras
Pengadaan		- Pemesanan TP tidak sesuai spesifikasi - Pemesanan melebihi kebutuhan - Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil - Supplier mengirim TP tidak sesuai spesifikasi	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink
Penanganan material		- Rusak/patah pada saat dipindahkan - Penyimpanan keliru menyebabkan TP rusak - Membuang/melempar TP dari atas truk	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink
Pelaksanaan		- Kesalahan pemancangan akibat kecerobohan - Alat pancang tidak berfungsi dengan baik - Pengukuran tidak akurat	Bossink & Ekanayake Bossink & Ekanayake Bossink
Residual		- Sisa pemotongan tiang pancang karena kepanjangan	Bossink
Lain-lain		- Hilang karena dicuri - Buruknya pengontrolan material di proyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	Bossink & Ekanayake Bossink

Tabel 1.2 Aktifitas Manajemen Material yang Mempengaruhi Sisa Material

Jenis Material	Sumber	Aktifitas	Referensi
Batu Gunung, Pasir, Semen, Timbunan Tanah, Lapisan Agregat S, Lapisan Agregat B, Beton Semen Ready Mix, Lapisan	Pengadaan Material	a. Memilih Supplier berdasarkan harga material b. Memilih supplier berdasarkan bonafiditas c. Menerima dan memeriksa material d. Membuat estimasi kebutuhan material e. Memilih supplier karena langganan lama	Nugraha Nugraha Stuckhart Pengamatan lapangan Pengamatan lapangan
	Penyimpanan Material	a. Mengatur material dengan rapi di gudang sehingga mudah ditemukan b. Penyimpanan yang keliru menyebabkan material rusak/hilang c. Menumpuk material sesuai dengan yang direkomendasikan	Nugraha Pengamatan lapangan Pengamatan lapangan
	Penanganan	a. Menurunkan material yang tiba di lokasi dengan hati-	Skoyles

	Material	hati b. Menata penempatan material dengan baik c. Memindahkan material dengan hati-hati dari lokasi penyimpanan ke tempat kerja	Thomas Pengamatan lapangan
	Penggunaan Material	a. Memakai metode konstruksi yang baru b. Memakai peralatan kerja yang memadai c. Membuat rencana pemotongan material yang baik d. Memakai tukang yang berpengalaman	Skoyles Gavilan Gavilan Bossink & Ekanayake

Metode Analisis Data

Metode analisa data pada penelitian ini antara lain :

1. Analisa deskriptif pada data hasil survey kuesioner.
2. Analisa kuantitatif pada pengolahan data hasil pengamatan di lapangan

PEMBAHASAN

Kuantitas Sisa Material

Kuantitas Sisa Material Hasil Survey Kuesioner

Berdasarkan diskripsi data hasil survey kuesioner, diperoleh prosentase responden terhadap kuantitas sisa material yang dipilih untuk kesembilan jenis material yang diteliti pada tabel 1.3 berikut ini :

Tabel 1.3 Kuantitas Sisa Material Hasil Kuesioner

No.	Jenis Material	Kuantitas Sisa Material	Prosentase (Responden)	Keterangan
Pekerjaan Drainase				
1	Batu Gunung	6 – 10%	28 (93.33%)	Gambar 4.3. a
2	Semen	6 – 10 %	28 (93.33%)	Gambar 4.3. b
3	Pasir	6 – 10 %	28 (93.33%)	Gambar 4.3. c
Pekerjaan Tanah				
4	Timbunan Tanah	6 – 10 %	19 (63.33%)	Gambar 4.3. d
Pekerjaan Bahu Jalan				
5	Agregat S	0 – 5%	22 (73.33%)	Gambar 4.3. e
Pekerjaan Perkerasan				
6	Agregat B	0 – 5 %	21 (70 %)	Gambar 4.3. f
7	Beton Ready Mix	6 – 10 %	17 (56.67%)	Gambar 4.3. g
8	Pondasi Beton Kurus	0 – 5 %	23 (76.67%)	Gambar 4.3. h
Pekerjaan Struktur				
9	Tiang Pancang	0 – 5 %	20 (66.67 %)	Gambar 4.3. i
10	Batu Gunung	6 – 10 %	27 (90 %)	Gambar 4.3. j
11	Pasir	6 – 10 %	28 (93.33%)	Gambar 4.3. k
12	Semen	6 – 10 %	28 (93.33 %)	Gambar 4.3. l

Prosentase responden yang memilih kuantitas sisa material Pasir pada pekerjaan drainase diantara 6-10% menunjukkan prosentase yang sangat tinggi

yaitu 100%, hal ini menunjukkan pendapat responden terhadap besarnya kuantitas sisa material pada range tersebut sangat kuat.

Kuantitas Sisa Material Hasil Pengamatan Lapangan

Analisa kuantitas sisa material di lapangan secara terinci dapat dilihat pada

lampiran, secara garis besar hasilnya dapat dilihat pada tabel 1.4 dibawah ini.

Tabel 1.4 Kuantitas Sisa material Hasil Pengamatan Lapangan

No	Jenis Material	Kuantitas Sisa Material (%)
Pekerjaan Drainase		
1	Batu Gunung	6,26
2	Semen	6,43
3	Pasir	6,36
Pekerjaan Tanah		
4	Timbunan Tanah	6,24
Pekerjaan Bahu Jalan		
5	Agregat S	4,63
Pekerjaan Perkerasan		
6	Agregat B	4,12
7	Beton Ready Mix	6,01
8	Pondasi Beton Kurus	5,00
Pekerjaan Struktur		
9	Tiang Pancang	4,17
10	Batu Gunung	6,20
11	Pasir	6,05
12	Semen	6,01

Sumber : Hasil Perhitungan

Kuantitas sisa material hasil pengamatan lapangan menunjukkan kesesuaian dengan mayoritas kuantitas sisa material hasil kuesioner yang dipilih

Batu Gunung

Hasil analisis deskriptif kuesioner pada material batu gunung terlihat bahwa sumber yang berpengaruh terhadap terjadinya sisa material batu gunung di Faktor penyebab yang sudah divalidasi berdasarkan yang dihitung dengan bantuan SPSS.

Faktor-faktor penyebab yang mempengaruhi timbulnya sisa material

responden Sumber Dan Faktor Penyebab Sisa Material

lapangan diantaranya adalah desain, pengadaan material, penanganan material, pelaksanaan, dan residual (Gambar 1.1)

batu gunung di lapangan untuk masing - masing sumber tersebut di atas dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1.5 Bobot Faktor - Faktor Penyebab Sisa Material Batu Gunung

NO	SUMBER	FAKTOR PENYEBAB	BOBOT
3	Desain	Pendetailan gambar yang rumit	3,70
4	Pengadaan Material	Pemesanan batu gunung tidak sesuai spesifikasi	3,43
5	Pengadaan Material	Pemesanan melebihi kebutuhan	4,53
6	Pengadaan Material	Pemesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	5,27
9	Pelaksanaan	Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna	4,13
11	Pelaksanaan	Pemakaian batu gunung lebih akibat deviasi struktur	3,43
13	Lain-lain	Hilang karena di curi	1,57

1. Desain

Hasil analisa deskriptif kuesioner pada sumber desain, faktor-faktor yang mempengaruhi sisa material batu gunung di lapangan adalah :

- Pendetailan gambar yang rumit

2. Pengadaan Material

Hasil analisis deskriptif kuesioner pada sumber pengadaan material, faktor-faktor yang mempengaruhi sisa material batu gunung di lapangan adalah :

- Pemesanan batu gunung tidak sesuai spesifikasi
- Pemesanan melebihi kebutuhan
- Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil

3. Pelaksanaan

Hasil analisis deskriptif data kuesioner pada sumber pelaksanaan faktor batu gunung yang mempengaruhi batu gunung di lapangan adalah sebagai berikut :

- Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna.
- Pemakaian batu gunung lebih akibat deviasi struktur.

4. Lain-lain

Pada sumber lain-lain, yaitu hilang karena dicuri, bobot rata - rata 2,45 yang berarti kurang berpengaruh terhadap terjadinya sisa material di lapangan, hal ini disebabkan karena material batu gunung sendiri dianggap tidak terlalu berharga untuk dicuri.

Pasir

Tabel 1.6 Bobot Faktor – Faktor Penyebab Sisa Material Pasir

NO	SUMBER	FAKTOR PENYEBAB	BOBOT
2	Desain	Informasi gambar kurang/ tidak jelas	3,40
3	Desain	Pendetailan gambar yang rumit	3,33
4	Pengadaan Material	Pemesanan batu gunung tidak sesuai spesifikasi	3,43
5	Pengadaan Material	Pemesanan melebihi kebutuhan	4,23
7	Pengadaan Material	Supplier mengirim pasir tidak sesuai spesifikasi	3,47
11	Pelaksanaan	Cuaca yang buruk/ hujan	5,33
12	Pelaksanaan	Akibat pelaksanaan/ kecerobohan pekerja di lapangan	4,47
13	Lain-lain	Hilang karena di curi	3,43

	SUMBER	FAKTOR PENYEBAB	BOBOT
	Desain	Informasi gambar kurang/ tidak jelas	3,30
	Desain	Pendetailan gambar yang rumit	3,43
	Pengadaan Material	Kemasan rusak menyebabkan semen tercecer	5,07
	Pengadaan Material	Supplier mengirim semen tidak sesuai spesifikasi	3,40
	Penanganan Material	Penyimpanan keliru menyebabkan semen mengeras	5,37
	Penanganan Material	Pemakaian tidak menurut urutan pengiriman	4,23
	Penanganan Material	Membuang/ melempar semen ke gudang	5,10
	Pelaksanaan	Cuaca yang buruk/ hujan	5,50
	Pelaksanaan	Alat ukur tidak berfungsi dengan baik	3,47
	Lain-lain	Hilang karena di curi	2,03

Tabel 1.8 Bobot Faktor-faktor Penyebab Sisa Material Timbunan Tanah

NO	SUMBER	FAKTOR PENYEBAB	BOBOT
1	Desain	Adanya perubahan desain	3,70
2	Desain	Informasi gambar kurang/ tidak jelas	3,43
3	Desain	Pendetailan gambar yang rumit	3,33
5	Pengadaan Material	Pemesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	5,00
6	Pengadaan Material	Supplier Mengirim timbunan tanah tidak sesuai spesifikasi	3,37
7	Penanganan Material	Membuang/ melempar material	5,23
8	Penanganan Material	Volume timbunan tanah dari supplier kurang	4,97
10	Pelaksanaan	Cuaca yang buruk/ hujan	5,47
14	Lain-lain	Hilang karena di curi	1,57

Lapisan Agregat B

Tabel 1.10 Bobot Faktor-Faktor Penyebab Sisa Material Lapisan Agregat B

NO	SUMBER	FAKTOR PENYEBAB	BOBOT
1	Desain	Informasi gambar kurang/ tidak jelas	3,60
2	Desain	Pendetailan gambar yang kurang/ tidak jelas	3,20
3	Desain	Pendetailan gambar yang rumit	3,10
5	Pengadaan Material	Pemesanan melebihi kebutuhan	4,33
8	Penanganan Material	Membuang/ melempar	3,70
9	Penanganan Material	Volume lapisan agregat B dari supplier kurang	4,27
10	Penanganan Material	Tercecer pada saat diangkut	3,83
12	Pelaksanaan	Akibat kesalahan/ kecerobohan pekerja di lapangan	3,40
13	Pelaksanaan	Pemakaian lapisan agregat B lebih akibat deviasi struktur	4,07
15	Lain-lain	Hilang karena di cuci	1,53

Beton Semen Ready Mix

Tabel 1.11 Bobot Faktor - Faktor Penyebab Sisa Material Beton Semen Ready Mix

NO	SUMBER	FAKTOR PENYEBAB	BOBOT
2	Desain	Pendetailan gambar yang rumit	3,17
3	Desain	Informasi gambar kurang/ tidak jelas	3,43
4	Pengadaan Material	Pemesanan beton tidak sesuai spesifikasi	3,33
5	Pengadaan Material	Pemesanan melebihi kebutuhan	3,40
7	Pengadaan Material	Supplier mengirim beton tidak sesuai spesifikasi	3,37
8	Penanganan Material	Penanganan yang ceroboh	5,03
10	Penanganan Material	Beton mengeras karena penanganan lambat	4,93
11	Penanganan Material	Tercecer pada saat diangkut/ dipindahkan	5,03
12	Pelaksanaan	Cuaca yang buruk/ hujan	5,23

Lapisan Pondasi Bawah Beton Kurus

Tabel 1.12 Bobot Faktor-Faktor Penyebab Sisa Material Lapisan Pondasi Bawah

NO	SUMBER	FAKTOR PENYEBAB	BOBOT
2	Desain	Informasi gambar kurang/ tidak jelas	3,43
3	Desain	Pendetailan gambar yang rumit	3,47
4	Pengadaan Material	Pemesanan beton tidak sesuai spesifikasi	3,37
5	Pengadaan Material	Pemesanan melebihi kebutuhan	3,30
7	Pengadaan Material	Supplier mengirim beton tidak sesuai spesifikasi	3,47
8	Penanganan Material	Penanganan yang ceroboh saat menuangkan beton	5,17
10	Penanganan Material	Beton mengeras karena penanganan lambat	5,20
11	Penanganan Material	Tercecer pada saat diangkut/ dipindahkan	4,77
12	Pelaksanaan	Cuaca yang buruk/ hujan	4,93
13	Pelaksanaan	Pengukuran dimensi tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume	4,20

Tiang Pancang

Tabel 1.13 Bobot Faktor - Faktor Penyebab Sisa Material Tiang Pancang

NO	SUMBER	FAKTOR PENYEBAB	BOBOT
2	Desain	Pendetailan gambar yang rumit	3,13
3	Desain	Tiang pancang belum mencapai tanah keras	3,53
4	Pengadaan Material	Pemesanan beton tidak sesuai spesifikasi	3,63

5	Pengadaan Material	Pemesanan melebihi kebutuhan	4,47
7	Pengadaan Material	Supplier mengirim beton tidak sesuai spesifikasi	3,43
12	Pelaksana	Alat pancang tidak berfungsi dengan baik	3,77
15	Lain-lain	Buruknya pengontrolan material di proyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material	1,60

Kategori Sisa Material

Menurut Skoyles (1976), sisa material di lapangan terjadi dalam banyak bentuk yang dapat dikategorikan menjadi dua tipe utama : *Direct waste (D)*, dan *Indirect waste (I)*. berikut ini pada tabel 1.14,

dijelaskan mengenai tipe dan jenis sisa material yang terjadi di lapangan sesuai dsuab bab untuk setiap jenis material yang diteliti menurut faktor - faktor penyebabnya yang berpengaruh.

Tabel 1.14 Kategori Sisa Material Berdasarkan Faktor - Faktor Penyebab

Jenis Material	Sumber	Penyebab	Kategori Sisa Material	Persentase
1. Batu Gunung	Desain	- Adanya perubahan desain	<i>Indirect Waste</i>	4,10
		- Informasi gambar kurang/tidak jelas	<i>Direct Waste</i>	3,83
		- Pendetailan gambar yang rumit	<i>Direct Waste</i>	3,70
	Pengadaan Material	- Pemesanan melebihi kebutuhan	<i>Indirect Waste</i>	4,53
		- Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	<i>Indirect Waste</i>	5,27
	Penanganan Material	- Material yang dikirim supplier kurang	<i>Indirect Waste</i>	4,53
	Pelaksanaan	- Jumlah material yang dibutuhkan tidak diketahui karena perencanaan yang tidak sempurna	<i>Direct Waste</i>	4,13
- Akibat kesalahan/kecerobohan pekerja di lapangan		<i>Indirect Waste</i>	4,27	
Residual		- Sisa kelebihan batu gunung pada akhir pekerjaan	<i>Direct Waste</i>	4,60
2. Pasir	Desain	- Adanya perubahan desain	<i>Indirect Waste</i>	3,90
	Pengadaan Material	- Pemesanan material melebihi kebutuhan	<i>Indirect Waste</i>	4,23
		- Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	<i>Indirect Waste</i>	5,17
	Penanganan Material	- Tercecer dilalui kendaraan/orang karena penumpukan pada tempat yang keliru	<i>Direct Waste</i>	5,27
		- Volume pasir dari supplier kurang	<i>Indirect waste</i>	4,90
	Pelaksanaan	- Cuaca yang buruk/hujan	<i>Direct Waste</i>	5,33
		- Akibat kesalahan/kecerobohan pekerja di lapangan	<i>Indirect waste</i>	4,47
Residual	- Sisa kelebihan pasir pada akhir pekerjaan	<i>Direct Waste</i>	4,13	
3. Semen	Desain	- Adanya perubahan desain	<i>Indirect Waste</i>	4,13
	Pengadaan Material	- Kemasan rusak menyebabkan semen tercecer	<i>Direct waste</i>	5,07
		- Penyimpanan keliru menyebabkan semen mengeras	<i>Direct Waste</i>	5,37
	Penanganan Material	- Pemakaian tidak menurut urutan pengiriman	<i>Direct waste</i>	4,23
		- Membuang/melempar semen ke gudang	<i>Direct Waste</i>	5,10
		- Tercecer dalam bentuk mortar saat diangkut	<i>Direct waste</i>	5,07
	Pelaksanaan	- Cuaca yang buruk/hujan	<i>Direct waste</i>	5,50
		- Akibat kesalahan/kecerobohan pekerja di lapangan	<i>Indirect waste</i>	4,30
		- Pemakaian mortar lebih akibat deviasi struktur	<i>Indirect Waste</i>	4,40
Residual	- Sisa kelebihan mortar pada akhir pekerjaan	<i>Direct Waste</i>	4,50	
4. Timbunan Tanah	Desain	- Adanya perubahan desain	<i>Indirect Waste</i>	3,70
	Pengadaan Material	- Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	<i>Indirect Waste</i>	5,00
		- Membuang/melempar material	<i>Direct Waste</i>	5,23
	Penanganan Material	- Volume timbunan tanah dari supplier kurang	<i>Indirect Waste</i>	4,97
		- Tercecer pada saat diangkut	<i>Indirect Waste</i>	5,33

Jenis Material	Sumber	Penyebab	Kategori Sisa Material	Persentase
5. Agregat S	Pelaksanaan	- Cuaca yang buruk/hujan	<i>Indirect Waste</i>	5,47
	Pengadaan Material	- Pemesanan melebihi kebutuhan	<i>Indirect waste</i>	4,53
		- Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	<i>Indirect waste</i>	4,87
	Penanganan Material	- Membuang/melempar	<i>Direct waste</i>	3,93
		- Volume agregat S dari supplier kurang	<i>Indirect waste</i>	4,10
Residual	- Tercecer saat diangkut/dipindahkan	<i>Direct Waste</i>	3,80	
6. Agregat B	Pengadaan Material	- Sisa material terjadi pada akhir pekerjaan	<i>Direct Waste</i>	3,63
		- Pemesanan melebihi kebutuhan	<i>Indirect Waste</i>	4,33
	Penanganan Material	- Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	<i>Indirect Waste</i>	4,70
		- Membuang/melempar	<i>Direct Waste</i>	3,70
		- volume agregat B dari supplier kurang	<i>Indirect Waste</i>	4,27
	Pelaksanaan	- Tercecer saat diangkut/dipindahkan	<i>Direct Waste</i>	3,83
		- Cuaca yang buruk/hujan	<i>Direct Waste</i>	3,50
	Residual	- Pemakaian agregat B lebih akibat deviasi struktur	<i>Indirect Waste</i>	4,07
- Sisa material pada akhir pekerjaan		<i>Direct Waste</i>	3,57	
7. Beton Semen Ready Mix	Desain	- Adanya perubahan desain	<i>Direct Waste</i>	3,90
	Pengadaan Material	- Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	<i>Indirect Waste</i>	4,83
		- Penanganan yang ceroboh saat menuangkan beton	<i>Indirect Waste</i>	5,03
	Penanganan Material	- volume beton dari supplier kurang	<i>Indirect Waste</i>	4,80
		- Beton mengeras karena penanganan lambat	<i>Direct Waste</i>	4,93
		- Tercecer saat diangkut/dipindahkan	<i>Indirect Waste</i>	5,03
	Pelaksanaan	- Cuaca yang buruk/hujan	<i>Direct Waste</i>	5,23
		- Pengukuran dimensi tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume	<i>Indirect Waste</i>	4,47
		- Terjadi deviasi dimensi struktur saat pengecoran	<i>Indirect Waste</i>	4,50
	Residual	- Bekisting bergeser menambah volume	<i>Indirect Waste</i>	5,00
Residual	- Sisa kelebihan pada akhir pekerjaan	<i>Indirect Waste</i>	3,93	
8. Lapisan Pondasi Bawah Beton Kurus	Desain	- Adanya perubahan desain	<i>Direct Waste</i>	3,60
	Pengadaan Material	- Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	<i>Indirect Waste</i>	4,97
		- Penanganan yang ceroboh saat menuangkan beton	<i>Indirect Waste</i>	5,17
	Penanganan Material	- Volume beton dari supplier kurang	<i>Indirect Waste</i>	5,13
		- Beton mengeras karena penanganan lambat	<i>Direct Waste</i>	5,20
		- Tercecer saat diangkut/dipindahkan	<i>Direct Waste</i>	4,77
	Pelaksanaan	- Cuaca yang buruk/hujan	<i>Direct Waste</i>	4,93
		- Pengukuran dimensi tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume	<i>Indirect Waste</i>	4,20
		- Terjadi deviasi dimensi struktur saat pengecoran	<i>Indirect Waste</i>	4,50
	Residual	- Bekisting bergeser sehingga menambah volume	<i>Indirect Waste</i>	5,23
Residual	- Sisa kelebihan beton pada akhir pekerjaan	<i>Direct Waste</i>	3,73	
9. Tiang Pancang	Desain	- Adanya perubahan desain	<i>Direct Waste</i>	4,00
		- Tiang pancangbelum mencapai tanah keras	<i>Indirect Waste</i>	3,53
	Pengadaan Material	- Pemesanan TP tidak sesuai spesifikasi	<i>Direct Waste</i>	3,63
		- Pemesanan melebihi kebutuhan	<i>Indirect Waste</i>	4,47
	Penanganan Material	- Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil	<i>Indirect Waste</i>	4,97
		- Rusak/patah pada saat dipindahkan	<i>Direct Waste</i>	4,33
		- Penyimpanan yang keliru menyebabkan TP rusak	<i>Direct Waste</i>	4,60
	Pelaksanaan	- Membuang/melempar TP dari atas truk	<i>Direct Waste</i>	4,57
		- Kesalahan pemancangan akibat kecerobohan	<i>Indirect Waste</i>	4,33
		- Alat pancang tidak berfungsi dengan baik	<i>Direct Waste</i>	3,77
Residual	- Pengukuran yang tidak akurat sehingga pemakaian berlebih	<i>Indirect Waste</i>	4,20	

Dari tabel tersebut diatas dapat dibuat prosentase direct dan indirect waste untuk masing-masing jenis material pada Tabel 1.15 sebagai berikut :

Tabel 1.15 Prosentase Kategori Sisa Material

No	Jenis Material	Kategori Sisa Material	
		D (%)	I (%)
1	Batu Gunung	44,5 %	55,5 %
2	Pasir	37,5 %	62,5 %
3	Semen	70,0 %	30,0 %
4	Timbunan Tanah	16,6 %	83,4 %
5	Agregat S	50,0 %	50,0 %
6	Agregat B	50,0 %	50,0 %
7	Beton Semen Ready Mix	27,3 %	72,7 %
8	Lapisan Pondasi Bawah Beton Kurus	50,0 %	50,0 %
9	Tiang Pancang	58,3 %	41,7 %

Dari Tabel 1.15 dan gambar 1.10 diatas, jenis material dengan tipe *direct waste* yang mempunyai prosentase terbesar dan lebih dari separuh berturut-turut adalah : Semen dan tiang pancang, hal ini menunjukkan sisa material yang terjadi untuk kedua jenis material ini, sebagian besar dalam bentuk fisik dilapangan yang telah rusak atau tidak dapat diperbaiki lagi. Untuk Batu gunung, pasir, timbunan tanah, agregat S, agregat B, Beton Ready

Mix, dan beton kurus, mempunyai prosentase *Indirect waste* lebih besar dari pada *direct waste*, hal ini menunjukkan bahwa sisa material tersebut yang terjadi sebagian besar secara fisik tidak kelihatan atau lebih banyak berpengaruh terhadap biaya secara “tersembunyi” menjadi “*hidden cost*” dan kurang berpengaruh terhadap dampak lingkungan. Total biaya waste yaitu ± 6,86% senilai Rp. 21.818.142.15.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang akan diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kuantitas sisa material hasil pengamatan lapangan menunjukkan hasil sebagai berikut

Tabel 1.16 Kuantitas Sisa Mterial Hasil Pengamatan Lapangan dan Survey Kuesioner

No	Jenis Material	Kuantitas Sisa Material (%)		
		Pengamatan Lapangan	Survey Kuesioner	Prosentase Responden
1	Batu gunung	6,26	6 – 10 %	93,33 %
2	Semen	6,43	6 – 10 %	93,33 %
3	Pasir	6,36	6 – 10 %	93,33 %
4	Timbunan Tanah	6,24	6 – 10 %	63,33 %
5	Lapisan Agregat S	4,63	0 – 5 %	73,33 %
6	Lapisan Agregat B	4,12	0 – 5 %	70 %

7	Beton Ready Mix	6,01	6 – 10 %	56,67 %
8	Lapisan Pondasi Beton Kurus	5,00	6 – 10 %	76,67 %
9	Tiang Pancang	4,17	6 – 10 %	66,67 %

2. Sumber dan faktor penyebab yang paling mempengaruhi timbulnya sisa material di lapangan adalah :

a. Desain

- Informasi gambar kurang/ tidak jelas.
- Pendetailan gambar yang rumit

b. Pelaksanaan

- cuaca yang buruk/ hujan
- Akibat pelaksanaan/ kecerobohan pekerja di lapangan.

c. Pengadaan Material

- Pemesanan melebihi kebutuhan.
- Pemesanan tidak sesuai spesifikasi.

3. Berdasarkan kategori sisa material, prosentase *indirect waste* lebih besar dari *direct waste*, kecuali semen dan tiang pancang.

Budiadi, Yohanes. 2008., *Evaluasi Faktor Penyebab Kuantitas, Akibat dan Tindak Lanjut terhadap Sisa Material pada proyek Rumah Tinggal*. Tesis, Universitas Kristen Petra Surabaya.

Farmoso, C.T., et al., *Material waste in building industry: Main causes and prevention*, *Journal of Construction Engineering and Management*, Agustus 2002, pp. 316-325.

Gavilan, R.M., and Bernold, L.E., *Seource Evaluation of solid waste in Building Journal Construction, of Construction Engineering Mnagement*, September 1994. Pp. 536-552.

Haposan, Jermias. 2009. *Identifikasi Material Sisa pada Proyek Ruko San Diego Pakuwon City Surabaya*. Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.

Intan, Suryanto. *Analisa dan evaluasi sisa material konstruksi: Sumber Penyebab, Kuantitas dan Biaya*. Dimensi Teknik Sipil, Maret 2005. Vol ..7.No.1. pp. 36-45.

Loosemore, m., and Teo, M.M.M., *A Theory of waste behavior in the construction industri*, *Journal construction management and economic*, Mei 2001. Pp. 741-751.

Nugraha, Paulus; Natan, Ishak. 1985. *Management Proyek Konstruksi* Jilid 1, Kartika Yuda.

Sari, Ika Destiana. 2006. *Analisa dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi pada Pembangunan Ruko* di Kota Malang.

DAFTAR PUSTAKA

Bossink, B.A.G., and Brouwers, H.J.H., *Construction waste: Quantification and source evaluation*, *Journal of Construction Engineering and Management*, March 1996.

Dobler, D.W., Burt, D.N., and Lee, Lamarjr, *Purchasing and Materials Managemant*, McGraw-Hill-BookCompany., 1990.

Skripsi, Universitas Muhammadiyah
Malang.

Skoyles, E.F., *Material wastage: A misuse
of resources, Building Research
and Practice*, July/April 1976, pp.
232-243.

Stuckhart, George., *Construction Materials
Management*, Marcel Dekker, Inc.,
1995.

Tchobanoglous, G., Theisen, H., and Vigil,
S.A., *Integrated Solid Management*,
McGraw-Hill.Inc., New Jersey.
1993.

Thomas, H.R., Sanvido, V.E., and Sander,
S.R., "Impact of Material
Management on Prductivity-A Case
Study", *Journal of Construction
Engineering and Management*,
ASCE 115 (3)., 1989. PP. P370-384.

Ihsan, *Evaluasi Sisa Material pada Proyek
Pembangunan Jalan Outer Ringroad
Jembatan Mahulu – Jalan Jakarta –
Jalan M. Said Provinsi Kalimantan
Timur*, Skripsi ,Universitas Tujuh
Belas Agustus 1945, 2015