

STUDI PENGARUH JUMLAH SEMEN TERHADAP DAYA DUKUNG MATERIAL
FILLING DI TAMBANG CIURUG LEVEL 600 BLOK 3 UTARA
PT. ANTAM (PERSERO), TBK UBPE PONGKOR



SKRIPSI

Dibuat Sebagai Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Pertambangan
Universitas Sriwijaya

Oleh :

Muhammad Nabil

03081002070

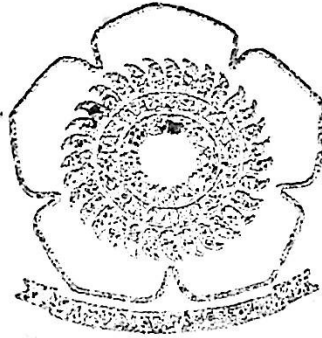
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

2013

S
624.107
Muh
S
2013

STUDI PENGARUH JUMLAH SEMEN TERHADAP DAYA DUKUNG MATERIAL
FILLING DI TAMBANG CIURUG LEVEL 600 BLOK 3 UTARA
PT. ANTAM (PERSERO), TBK UBPE PONGKOR



SKRIPSI

Dibuat Sebagai Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Pertambangan
Universitas Sriwijaya

Oleh :

Muhammad Nabil

03081002070

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

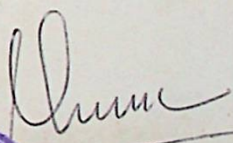
2013

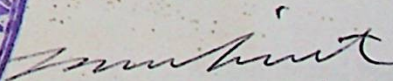
STUDI PENGARUH JUMLAH SEMEN TERHADAP DAYA DUKUNG MATERIAL
FILLING DI TAMBANG CIURUG LEVEL 600 BLOK 3 UTARA
PT. ANTAM (PERSERO), TBK UBPE PONGKOR

SKRIPSI

Disetujui Untuk Jurusan Teknik Pertambangan
Oleh Dosen Pembimbing :




Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.
Pembimbing I


Ir. Mukiat, MS.
Pembimbing II

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS



Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Nabil

NIM : 03081002070

Judul : Studi Pengaruh Jumlah Pengaruh Semen Terhadap Daya Dukung Material *Filling* Di Tambang Ciurug Level 600 Blok 3 Utara PT. ANTAM (Persero), Tbk UBPE Pongkor

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir/skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing/Promotor dan Ko-Promotor dan bukan hasil penjiplakan/Plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/Plagiat dalam tugas akhir/skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Indralaya, September 2013



(Muhammad Nabil)

Halaman Persembahan

Motto :

"Tugas kita bukanlah untuk berhasil. Tugas kita adalah untuk mencoba, karena didalam mencoba itulah kita menemukan dan belajar membangun kesempatan untuk berhasil"

"Kita tidak akan berhasil menjadi pribadi baru bila kita berkeras untuk mempertahankan cara-cara lama kita. Kita akan disebut baru, hanya bila cara-cara kita baru"

Kupersembahkan Skripsi ini untuk :

- Allah SWT yang berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan lancar.
- Orangtua, mama dan aba yang selalu memberikan dukungan moral dan materi, serta dukungan doanya yang penuh harapan dan tulus ingin menjadikan anaknya orang yang berguna di masa mendatang.
- Adik-adikku, nizar, mia, najwa yang sudah memberikan semangat dan doa hingga skripsi ini selesai.
- Pembimbing skripsiku, Ibu Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si dan Bapak Ir. Mukjat, M.S yang telah berkenan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan terhadap skripsi ini serta selalu memberikan kemudahan dan kelancaran dalam setiap bimbingan yang diberikan.
- Dosen Pembimbing Akademik, Ir. H. Abuamat HAK, MS. yang selalu membantu dalam kelancaran perkuliahan selama ini.
- Semua dosen pengajar Jurusan Teknik Pertambangan yang telah memberikan semua ilmu pengetahuan selama masa studi saya untuk menjadi bekal di masa mendatang.
- Teman-teman di bangku kuliah, Zaki, Ican, Robbie, Afif, Akmal, Rahmat, Eva, Nia, Anind, dan teman-teman seperjuangan saat sidang try oka, randi, angga, dafit, Dayat, Eko, Sugi dan teman-teman di jurusan tambang lainnya yang tak bisa disebutkan satu per satu.

ABSTRAK

STUDI PENGARUH JUMLAH SEMEN TERHADAP DAYA DUKUNG MATERIAL FILLING DI TAMBANG CIURUG LEVEL 600 BLOK 3 UTARA PT. ANTAM (PERSERO), TBK UBPE PONGKOR (Muhammad Nabil, 03081002070, 104 halaman)

PT. ANTAM (Persero), Tbk UBPE Pongkor adalah salah satu perusahaan pertambangan yang merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang melakukan kegiatan eksplorasi dan eksploitasi mineral logam di Indonesia dengan total cadangan terukur mencapai 5.568.736 ton. Metode penambangan yang digunakan PT. ANTAM adalah metode penambangan bawah tanah cut and fill. Kegiatan penambangan dilakukan dengan mengambil bijih setiap level. Untuk stope yang telah kosong akan diisi dengan material filling agar dapat mengambil bijih kembali di level atasnya. Sehingga material filling disini digunakan sebagai tempat berpijak atau platform bagi alat berat dan pekerja tambang dalam operasional kegiatan produksi.

Namun seringkali terlihat di lapangan bahwa material filling yang dilewati alat berat amblas. Faktor yang memberikan pengaruh besar terhadap hal tersebut berada pada jumlah semen pada material filling. Penelitian ini menggunakan uji penetrometer untuk mendapatkan nilai daya dukung material filling tersebut. Uji penetrometer dilakukan pada sampel material filling dengan jumlah semen yang berbeda-beda dan mengacu pada beban alat berat yang akan ditanggung oleh material filling. Dari hasil pengamatan alat berat diketahui bahwa alat berat yang memiliki beban paling besar adalah LHD Tamrock TORO 301 DL yang menghasilkan beban tekanan atau ground pressure sebesar 0,356 MPa. Hasil daya dukung di lapangan dengan uji penetrometer menunjukkan bahwa daya dukung di lokasi stope sebesar 0,2 MPa sementara hasil daya dukung sampel sesuai dengan komposisi material filling aktual seperti di lapangan setelah 6 hari ternyata menghasilkan daya dukung yang lebih besar, yaitu 0,456 Mpa. Agar sesuai kondisi lapangan maka perlu dikaji dengan safety factor atau faktor keamanan dengan nilai 1,5. Hasil sampel uji coba yang dihasilkan setelah 6 hari diketahui bahwa jumlah semen yang sesuai dan aman pada kandungan material filling minimal 2% dari total berat material filling, yaitu akan dihasilkan daya dukung sebesar 0,646 MPa.

Kata kunci : Backfilling, Daya Dukung Material, Emas, Uji Penetrometer



KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Sholawat serta salam tak lupa Penulis curahkan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-Nya.

Penulisan Skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya. Data-data hasil pengamatan dan pengolahan yang Penulis kumpulkan merupakan data hasil pengamatan di PT. ANTAM (Persero), Tbk UBPE Pongkor pada bulan Januari-Februari 2013.

Pada kesempatan ini, Penulis tak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si. dan Bapak Ir. Mukiat, M.S., selaku dosen pembimbing Skripsi ini dan Penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada pihak lain yang turut membantu, antara lain :

1. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Bochori, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Ir. H. Abuamat HAK, MS., selaku Dosen Pembimbing Akademik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Seluruh staff dan dosen pengajar Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Nur Mat, selaku Ass. Manager Backfill PT. ANTAM (Persero), Tbk UBPE Pongkor beserta staff dan karyawan.

7. Bapak Arwin, S.T., selaku Pembimbing Lapangan di PT. ANTAM (Persero), Tbk UBPE Pongkor.
8. Rekan-rekan mahasiswa yang telah banyak membantu dalam bentuk moril dan materil sehingga terselesainya Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak guna perbaikan dikemudian hari.

Semoga Skripsi ini dapat manambah ilmu pengetahuan dan memberi manfaat bagi kita semua.

Inderalaya, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB	
I. PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Tujuan Penulisan	I-2
I.3. Permasalahan	I-2
I.4. Pembatasan Masalah	I-2
I.5. Metode Penulisan	I-3
II. TINJAUAN UMUM	II-1
II.1. Sejarah PT. ANTAM	II-1
II.2. Lokasi dan Kesampaian Daerah	II-2
II.3. Keadaan Geologi PT. ANTAM.....	II-4
II.3.1. Topografi dan Morfologi	II-4
II.3.2. Struktur Geologi	II-5
II.4. Keadaan Iklim dan Curah Hujan	II-6
II.5. Penyebaran Cadangan Bijih	II-6
II.5.1. Urat Pasir Jawa	II-7
II.5.2. Urat Ciguha Utama dan Timur	II-7
II.5.3. Urat Kubang Cicau	II-8
II.5.4. Urat Ciurug	II-8
II.6. Total Cadangan Bijih	II-9
II.7. Aktivitas Penambangan	II-10
II.7.1. Kegiatan Produksi	II-11

II.7.2. Kegiatan <i>Backfilling</i>	II-13
II.7.3. Kegiatan Pengolahan	II-14
III. DASAR TEORI	III-1
III.1. Metode <i>Backfilling</i>	III-1
III.2. Komposisi Material <i>Filling</i>	III-4
III.2.1. <i>Slurry</i>	III-5
III.2.2. <i>Binding Agents</i>	III-8
III.2.3. <i>Additive</i>	III-9
III.2.4. <i>Mixing Water</i>	III-10
III.3. Klasifikasi Semen	III-11
III.4. Klasifikasi <i>Additive</i>	III-16
III.4.1. <i>Chemical Additive</i>	III-16
III.4.2. <i>Mineral Additive</i>	III-19
III.5. Uji Penetrometer	III-20
III.5.1. Penetrometer Statis	III-20
III.5.2. Penetrometer Dinamis	III-22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1. Alur Proses Kegiatan <i>Backfilling</i> di PT. ANTAM	IV-1
IV.2. Metode Penelitian Dengan Uji Penetrometer	IV-6
IV.2.1. Persiapan Sampel	IV-6
IV.2.2. Pengujian Sampel	IV-8
IV.3. Pengamatan Komposisi Material <i>Filling</i>	IV-9
IV.3.1. <i>Slurry</i>	IV-9
IV.3.2. Semen	IV-12
IV.3.3. <i>Additive</i>	IV-13
IV.3.4. Air	IV-13
IV.4. Pengamatan Daya Dukung Material <i>Filling</i> Sampel	IV-13
IV.5. Pengamatan Daya Dukung Material <i>Filling</i> Pada <i>Stope</i>	IV-17
IV.6. Analisis Faktor Keamanan Pada Daya Dukung Material <i>Filling</i>	IV-18
IV.6.1. <i>Ground Pressure</i> Alat Berat Terhadap Material <i>Filling</i>	IV-18
IV.6.2. Stabilitas Barikade Material <i>Filling</i>	IV-20
IV.6.3. Faktor Keamanan	IV-22
IV.7. Analisis Persamaan Linier Pada Daya Dukung Material <i>Filling</i>	IV-23

V. KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
V.1. Kesimpulan	V-1
V.2. Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Diagram Alir Penelitian	I-4
2.1. Peta Lokasi Dan Kesampaian Daerah PT. ANTAM	II-3
2.2. Peta Geologi Gunung Pongkor	II-5
2.3. Penampang Tiga Urat Kuarsa Utama	II-8
2.4. Lokasi Penyebaran Urat Kuarsa	II-9
2.5. Alur Proses Penambangan Di PT. ANTAM	II-11
3.1. <i>Slinger Belt Stowing Machine</i>	III-1
3.2. <i>Slinger Belt Truck</i>	III-2
3.3. <i>Hydraulic Fill</i>	III-2
3.4. <i>Backfilling</i> Sebagai Platform Kerja	III-3
3.5. Pengurungan Pilar Oleh <i>Filling</i>	III-4
3.6. Komposisi Material <i>Filling</i>	III-5
3.7. Arah Penekanan Dan Luas Konus	III-21
3.8. Cara Konvensional Uji SPT	III-23
4.1. Tambang Ciurug Level 600 Blok 3 Utara.....	IV-1
4.2. Alur Kegiatan <i>Backfilling</i>	IV-2
4.3. Barikade	IV-2
4.4. Ilustrasi Barikade Tampak Samping	IV-3
4.5. Ilustrasi Barikade Tampak Atas	IV-3
4.6. <i>Sump</i>	IV-4
4.7. Mekanisme Pencampuran Material <i>Filling</i>	IV-4
4.8. Pompa Warman Tipe 4/3 EE-HH	IV-5
4.9. <i>Stope</i> Yang Telah Di <i>Filling</i>	IV-5
4.10. Ilustrasi Contoh Kotak Sampel	IV-6

4.11. <i>Proving Ring Penetrometer</i>	IV-8
4.12. <i>Thickenner</i>	IV-10
4.13. <i>Ilustrasi Ground Pressure</i> Alat Berat LHD TORO 301 DL Terhadap Material <i>Filling</i>	IV-19
4.14. <i>Kondisi Stope</i> Setelah 3 Hari Pengeringan (A) Dan <i>Kondisi Stope</i> Setelah 6 Hari Pengeringan (B)	IV-20
c.1. Pompa Warman 4/3 EE-HH	C-1
c.2. Kurva Debit Pompa Warman	C-2
c.3. <i>Belt Conveyour</i> Semen	C-2
d.1. LHD TAMROCK TORO 301 DL	D-1
g.1. Gaya-gaya Yang bekerja Pada Barikade	G-1

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. <i>Mineable Reserve</i> (Cadangan Tertambang) Dan <i>Unmineable Reserve</i> (Cadangan Tak Tertambang) Serta Kadar Bijih Pongkor, PT. ANTAM	II-10
IV.1. Pengamatan Densitas <i>Slurry</i>	IV-11
IV.2. Hasil Pengamatan Daya Dukung Sampel Material <i>Filling</i> Setelah 3 Hari	IV-14
IV.3. Hasil Pengamatan Daya Dukung Sampel Material <i>Filling</i> Setelah 6 hari	IV-15
IV.4. Data Pengamatan Daya Dukung Di Lokasi <i>Stope</i>	IV-17
IV.5. Spesifikasi Berat Daripada Alat Berat	IV-19
IV.6. Faktor Keamanan Masing-Masing Daya Dukung Sampel Material <i>Filling</i>	IV-23
A.1. Realisasi Komposisi Material <i>Filling</i> Per Bulan Januari 2013	A-1
B.1. Berat Jenis Masing-Masing Campuran Materil <i>Filling</i>	B-1
B.2. Kandungan Unsur Pada <i>Slurry</i>	B-1
B.3. Kandungan Kimia Semen Portland	B-2
C.1. Pengamatan Kapasitas <i>Belt Conveyour</i>	C-3
E.1. Perhitungan Daya Dukung Sampel Material <i>Filling</i> Aktual Setelah 3 Hari Dari Waktu Pengeringan	E-1
E.2. Perhitungan Daya Dukung Sampel Material <i>Filling</i> Aktual Setelah 6 Hari Dari Waktu Pengeringan	E-2
E.3. Perhitungan Daya Dukung Sampel Material <i>Filling</i> Uji Coba Setelah 3 Hari Dari Waktu Pengeringan	E-3
E.4. Perhitungan Daya Dukung Sampel Material <i>Filling</i> Uji Coba Setelah 6 Hari Dari Waktu Pengeringan	E-4
E.5. Perhitungan Daya Dukung Material <i>Filling</i> Di Lokasi <i>Stope</i> Setelah 6 Hari Dari Waktu Pengeringan	E-5
F.1. Data Geoteknik	F-1

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
III.1. Hubungan Perbandingan Ukuran Butir Halus Dengan Nilai <i>Strenght</i>	III-6
III.2. Hubungan Perbandingan Nilai Densitas Dengan Nilai <i>Strenght</i>	III-7
III.3. Hubungan Perbandingan Nilai Densitas Dengan Binder Consumption	III-8
III.4. Hubungan Jumlah <i>Binder Content</i> Dengan Nilai <i>Strenght</i>	III-9
III.5. Hubungan Jumlah <i>Additive</i> Dengan Nilai <i>Strenght</i>	III-10
IV.1. Hubungan Persen Solid Dengan Densitas Pada <i>Slurry</i>	IV-11
h.1. Hubungan Ukuran Butir Terhadap <i>Void Ratio</i> dan Porositas <i>Material Filling</i>	H-1
h.2. Hubungan Ukuran Butir Terhadap Densitas <i>Pulp/Slurry</i>	H-2
h.3. Hubungan Ukuran Butir Terhadap Kekuatan <i>Material Filling</i>	H-3

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Realisasi Komposisi Material <i>Filling</i>	A-1
B. Spesifikasi Campuran Material <i>Filling</i>	B-1
C. Spesifikasi Pompa <i>Slurry</i> Dan <i>Belt Conveyour</i> Semen	C-1
C.1. Spesifikasi Pompa Warman 4/3 EE-HH	C-1
C.2. Spesifikasi <i>Belt Conveyour</i>	C-2
D. Spesifikasi <i>Laud Haul Dump</i> (LHD) TAMROCK TORO 301 DL	D-1
E. Perhitungan Daya Dukung Material <i>Filling</i> Dengan Uji Penetrometer	E-1
F. Data Geoteknik	F-1
G. Analisis Stabilitas Geser Barikade Untuk Material <i>Filling</i>	G-1
G.1. Berat Barikade (W)	G-1
G.2. Gaya Angkat / <i>Uplift</i> (U)	G-2
G.3. Gaya Tekanan Aktif (P_a)	G-3
G.4. Gaya Tekanan Pasif (P_p)	G-3
G.5. Stabilitas Geser Barikade	G-4
H. Grafik Pengaruh Ukuran Butir <i>Slurry</i> Terhadap Materail <i>Filling</i>	H-1



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

PT. Aneka Tambang atau biasa dikenal PT. ANTAM (Persero), Tbk UBPE Pongkor adalah salah satu perusahaan pertambangan yang merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang melakukan kegiatan eksplorasi dan eksploitasi mineral logam di Indonesia. Proyek PT. ANTAM (Persero), Tbk UBPE Pongkor mulai dibuka tahun 1991-1992 dan mulai produksi pada tahun 1994 dengan luas wilayah eksplorasi 6.047 Hektar yang di dalamnya terdapat kawasan Taman Nasional, Perhutani, Perkebunan Teh Nirmala dan pemukiman masyarakat. Keadaan lokasi demikian yang membuat PT. ANTAM menggunakan metode penambangan bawah tanah dalam produksi logam emas.

Metode penambangan bawah tanah yang digunakan, yaitu *cut and fill* dimana metode ini menggunakan sistem *backfilling* dalam kegiatan produksinya. Kemajuan metode penambangan ini dengan mengambil bijih atau *ore* per level dimulai dari level paling bawah menuju level di atasnya. Bijih yang telah diambil pada level tersebut akan membentuk sebuah rongga besar (*stope*) sehingga harus diisi dengan material pengisi atau material *filling* agar dapat dilakukan kegiatan produksi kembali pada level di atasnya. Pengisian dengan material *filling* tersebut yang dinamakan kegiatan *backfilling*.

Material *filling* ini digunakan sebagai tempat berpijak (*platform*) yang stabil untuk peralatan tambang, alat berat, dan pekerja tambang di atasnya. Material *filling* ini terdiri dari *slurry* atau lumpur, semen, *additive*, dan air. Semen sebagai bahan pengikat pada komposisi material *filling* menjadi faktor yang penting menentukan kekuatan daya dukung dari material *filling*. Semen

yang digunakan sekarang ini memiliki komposisi 1,73% dari total berat material *filling*.

Fakta dilapangan material *filling* dengan jumlah semen 1,73% saat ini masih sering amblas oleh alat berat sehingga menyulitkan kegiatan produksi. Ada indikasi bahwa daya dukung yang dihasilkan dengan jumlah semen yang digunakan saat ini belum dapat menampung beban alat berat di atasnya, yaitu *Load Haul Dump* (LHD) Tamrock TORO 301 DL. Tekanan yang diberikan LHD terhadap material *filling* saat ini 0,356 MPa. Oleh karena itu, diperlukan kajian mengenai jumlah semen pada material *filling* yang lebih sesuai sehingga kegiatan produksi pun tidak terhambat.

I.2. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan Skripsi ini adalah :

1. Menganalisis pengaruh semen terhadap daya dukung material *filling*.
2. Menganalisis faktor lain yang mempengaruhi daya dukung material *filling*.
3. Merekomendasi jumlah semen yang sesuai dengan daya dukung material *filling* dilapangan.

I.3. Perumusan masalah

Perumusan masalah yang dibahas pada Skripsi ini, yaitu mengenai jumlah semen pada material *filling* yang digunakan saat ini belum dapat menghasilkan daya dukung yang sesuai dengan beban alat berat LHD Tamrock TORO 301 DL, yang memberikan tekanan terhadap material *filling* sebesar 0,356 MPa.

I.4. Pembatasan Masalah

Pada Skripsi ini, Penulis membatasi masalah hanya pada ruang lingkup sebagai berikut :

1. Daerah penelitian meliputi daerah Detox Tank dan pabrik Backfill Silo di areal pengolahan; Backfill Dam, Thickenner, Semen Silo di areal pencampuran material *filling*; dan persiapan barikade di areal tambang.

2. Material yang diteliti adalah semen pada komposisi material *filling*, dengan semen yang digunakan adalah semen Portland Tipe I merk Tiga Roda.
3. Penelitian untuk mengetahui daya dukung material *filling* menggunakan uji penetrometer, yaitu dengan alat *Proving Ring Penetrometer* dengan skala laboratorium.

I.5. Metode Penulisan

Metode pengumpulan data Sripsi ini mencakup beberapa hal yang telah dibuat langkahnya sebagai berikut :

1. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan berdasarkan studi literatur dan kendala yang terjadi di lapangan. Data yang akan diambil di lapangan dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu data primer dan data sekunder.

Data primer, meliputi :

1. Komposisi material *filling*, yaitu *slurry*, semen, *additive*, dan air.
2. Daya dukung material *filling*.

Data sekunder, meliputi :

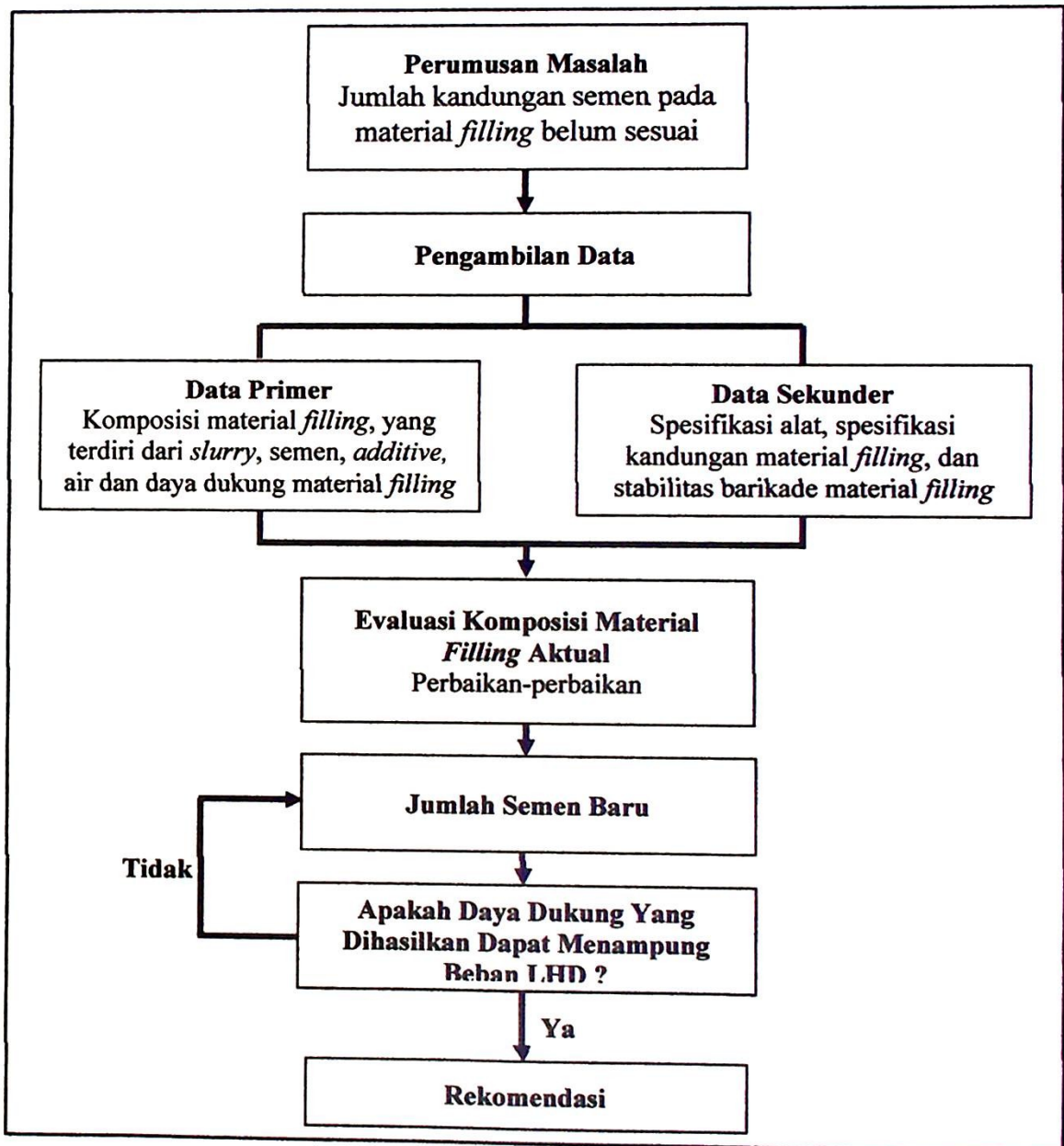
1. Data spesifikasi alat berat LHD Tamrock TORO 301 DL.
2. Data spesifikasi kandungan *slurry* dan semen.
3. Data stabilitas barikade material *filling*
4. Data geoteknik.
5. Data tabel komposisi material *filling* selama 1 bulan.

2. Pengolahan Data

Pengolahan data bertujuan untuk mengetahui daya dukung material *filling* di lapangan dengan mengambil beberapa sampel daripada material *filling* dengan komposisi semen yang berbeda-beda. Daya dukung material *filling* yang didapat akan dikorelasikan dengan beban alat berat, yaitu LHD Tamrock TORO 301 DL sehingga akan menghasilkan sebuah rumusan daya dukung yang diperlukan sesuai dengan permasalahan.

3. Analisis Data dan Kesimpulan

Diperoleh setelah didapat korelasi antara hasil pengolahan data dengan permasalahan yang diteliti. Mengenai langkah penelitian yang lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini (Gambar 1.1).



GAMBAR 1.1

DIAGRAM ALIR PENELITIAN

DAFTAR PUSTAKA

- Aldea, Corina-Maria, Bruce Cornelius. 2010. *Paste Backfill Mix*.
<http://www.infomine.com>. Diakses pada tanggal 14 Mei 2013.
- ASTM C 494/C. 2001. *Chemical Admixture For Concrete*. ASTM Standards.
- Atmadilaga, Adi. 2011. *Kapasitas Dukung Tanah Untuk Beban Statik*.
<http://kampuzsipil.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 2 Mei 2013.
- Atmadilaga, Adi. 2012. *Menghitung Daya Dukung Tanah*.
<http://kampuzsipil.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 2 Mei 2013.
- Benzaazoua M, Bellem T. 2004. *An Overview The Use Of Paste Backfill Technology As A Ground Support In Cut-And-Fill Mines*. University of Quebec, Canada.
- Benzaazoua M, Oullet S, Fall M. 2004. Oulet and M. Fall. *Effect Of Tailings Properties On Paste Backfill Performance*. University of Quebec, Canada.
- Crandall, Wallace E. 2001. *Backfilling Methods*. University of Quebec, Canada.
- MEND Report 10.2. 2006. *Paste Backfill Geochemistry-Environmental Effects Of Leaching And Weathering*. Mehling Environmental Management Inc, Canada.
- Rudianto. 2010. *Jenis-Jenis Semen*. <http://rdianto.wordpress.com>. Diakses pada tanggal 4 Mei 2013.
- SNI 15-2049. 2004. *Semen Portland*. BSN.
- SNI 15-3500. 2004. *Semen Portland Campur*. BSN.
- SNI 15-0302. 2004. *Semen Portland Pozzolan*. BSN.
- SNI 15-7064. 2004. *Semen Portland Komposit*. BSN.
- SNI 2827. 2008. *Cara Uji Penetrasi Lapangan Dengan Alat Sondir*. BSN.
- Sianturi, Erwin P. 2011. *Admixture Untuk Digunakan Dalam Beton*.
<http://erwinsianturi.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 6 Juni 2013.