

Pemanfaatan Limbah Panasbumi (silica scale) dan Gilingan Padi (silica organic) Untuk Aditif semen pemboran.

by Nur Suhascaryo

Submission date: 05-Nov-2020 01:48PM (UTC+0700)

Submission ID: 1436729979

File name: Pemanfaatan_limbah_panasbumi....pdf (1.5M)

Word count: 6968

Character count: 36338

**PEMANFAATAN LIMBAH PANASBUMI (*SILICA SCALE*)
DAN GILINGAN PADI (*SILICA ORGANIC*) UNTUK ADITIF
SEMEN PEMBORAN**

LAPORAN PENELITIAN MANDIRI



Oleh :

Dr. Ir. KRT. Nur Suhascaryo, MT.

NIP. 19610517 198803 1 001

**FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA**

2012



SURAT TUGAS

Nomor : ST/ 11.a-0 /IV/2012/FTM

Dasar : 1. Berdasarkan surat dari Kaprodi Teknik Perminyakan Nomor : B/100/VI/2012/PSTM tanggal 1 Juni 2012 perihal Permohonan Surat Tugas.

MENUGASKAN

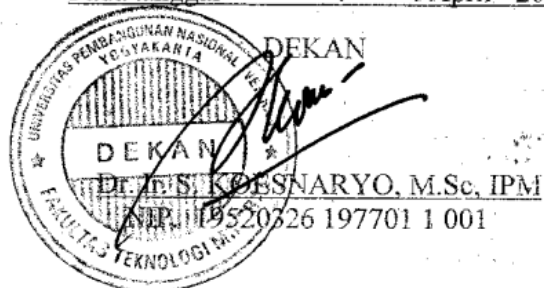
Kepada : Nama : Dr. Ir. KRT. Nur Suhascaryo, MT.
NIP : 19610517 198803 1 001
Pangkat : Penata TK I – III/d
Satker : Staf Pengajar Prodi. T. Perminyakan UPNVY.

Untuk : 1. Menjalankan tugas sebagai Penelitian Mandiri dengan judul "Studi Laboratorium Material Panas Bumi dan Limbah Penggilingan Beras untuk Meningkatkan Kekuatan Dinding Lobang Bor" selama 3 (tiga) bulan mulai bulan April s/d Juli 2012.

2. Melaksanakan tugas ini dengan seksama dan penuh rasa tanggung jawab, serta setelah selesai melapor kepada Dekan.

Selesai

Dikeluarkan di : Yogyakarta
Pada tanggal : 4 April 2012



Tembusan Yth. :

1. Kaprodi. T. Perminyakan
UPN "Veteran" Yogyakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pemanfaatan Limbah Panasbumi (*silica scale*) dan Gilingan Padi (*silica organic*) Untuk Aditif semen pemboran.
Bidang Ilmu : Rekayasa Material Teknik
Peneliti : Dr. Ir. KRT. Nur Suhascaryo, MT.
NIP. : 19610517 198803 1001
Lokasi Penelitian : Laboratorium Analisa Semen Pemboran & Laboratorium Analisa Inti Batuan Prodi Teknik Perminyakan UPN “Veteran” Yogyakarta.
Lama penelitian : 3 Bulan (April – Juni 2012)

Yogyakarta, Juli 2012

Peneliti,



Dr. Ir. KRT. Nur Suhascaryo, MT.
NIP. 19610517 198803 1001

Mengetahui dan Menyetujui,



Ketua Prodi Teknik Perminyakan
Ir. H. Anas Puji Santosa, MT.
NIP. 19600217 199203 1 001



Dean Fakultas Teknologi Mineral
Dr. Ir. Roesnaryo, M.Sc., IPM.
NIP. 19520326 197701 1 001
2-7-2012

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dr. Ir. KRT. Nur Suhascaryo, MT.

NIP. : 19610517 198803 1001

Menyatakan bahwa penelitian yang saya lakukan adalah sah dan asli, yang di bantu oleh dua alumni Teknik Perminyakan FTM UPN "Veteran" Jogjakarta, yaitu saudara Jaifan, ST. dan Andri, ST. Saat mereka masih menjadi mahasiswa dengan bimbingan saya.

Demikian surat pernyataan keaslian penelitian di buat, dan jika dikemudian hari terdapat kekeliruan saya bersedia di klarifikasi.

Hormat saya,

Peneliti.

METERAI
TEMPEL

791C1ABF091119867

6000

DJP

Dr. Ing. Ir. KRT. Nur Suhascaryo, MT.

NIP. 19610517 198803 1001

KATA PENGANTAR

Peneliti haturkan puji syukur kepada Allah SWT atas hidayahnya sehingga selesailah penelitian mandiri yang berjudul : Pemanfaatan Limbah Panasbumi (Silica Scale) dan Gilingan Padi (Silica Organic) untuk Aditif Semen Pemboran.

Penelitian ini dilakukan selama 3 (tiga) bulan mulai April – Juni 2012 di Laboratorium Analisa Semen Pemboran Prodi Teknik Perminyakan dan CV. Chem-mic Pratama.

Tujuan penelitian adalah untuk memenuhi Tri Dharma Perguruan Tinggi Bidang Penelitian bagi seorang Dosen guna meningkatkan dan mengembangkan kompetensinya serta dapat meningkatkan kualitas materi pada sistim pembelajaran kepada mahasiswa.

Pada kesempatan ini Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pimpinan Prodi Teknik Perminyakan dan Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Jogjakarta atas dukungannya, dan kepada para mahasiswa yang turut membantu di Laboratorium untuk pembuatan skripsi mereka, serta kepada Kepala Laboratorium Analisa Semen Pemboran Prodi Teknik Perminyakan FTM UPN "Veteran" Jogjakarta.

Akhir kata peneliti berharap masukan kritik yang membangun demi sempurnanya tulisan ini, dan hasil penelitian dapat di manfaatkan bagi yang membutuhkan.

Jogjakarta, Juli 2012

Peneliti,

Ttd.

Dr. Ir. KRT. Nur Suhascaryo, MT.

NIP. 19610517 198803 1001

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Surat Tugas.	ii
Halaman Pengesahan.	iii
Pernyataan Keaslian.	iv
Kata Pengantar.	v
Daftar Isi.	vi
I. Judul Penelitian.	1
II. Pendahuluan.	1
III. Pustaka Acuan.	2
IV. Metode Penelitian	6
V. Hasil Penelitian	13
VI. Pembahasan	18
VII. Kesimpulan dan Saran	20
VIII. Daftar Pustaka.	22
Lampiran	23

I. JUDUL PENELITIAN

Pemanfaatan Limbah Panasbumi (Silica Scale) dan Gilingan Padi (Silica Organic) Untuk Aditif Semen Pemboran.

II. PENDAHULUAN

2.1 Latar Belakang

Kehilangan slurry pemboran (*lost circulation*) sering terjadi pada saat pemompaan slurry semen ke dalam annulus melewati formasi batuan yang tidak kompak (*unconsolidated*) dan batuan yang memiliki rekahan. Lost circulation terjadi dikarenakan tekanan hidrostatik slurry lebih tinggi dibandingkan tekanan formasi batuan, sehingga untuk menghindari hal tersebut slurry yang digunakan harus memiliki densitas rendah (*lead slurry*).

Pemanfaatan bahan tambahan *Perlite dan Fly Ash* sebagai *Extender* telah digunakan oleh perusahaan semen pemboran untuk menurunkan tekanan hidrostatik dari semen pemboran, tetapi bahan tambahan tersebut memiliki harga yang relatif mahal, dan sangat terbatas dalam penyediaannya.

Bentonite juga sering digunakan perusahaan semen pemboran sebagai *extender* dalam slurry semen. Peningkatan dalam penggunaan bentonite akan menyebabkan terjadi penurunan *Compressive Strength* dari semen pemboran.

Endapan – endapan *Silica Scale* yang merupakan salah satu limbah dari panas bumi yang berwujud padat dengan kandungan *Silica dioxide* (SiO_2) sebesar 90 % – 98 %, belum dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk pemanfaatan limbah tersebut.

Silica Organic yang diperoleh dari limbah pertanian yang berupa *Sekam Padi* mengandung *Silica dioxide* (SiO_2) sebesar 70 % – 91 %. Pemanfaatan abu sekam padi pada saat ini hanya digunakan sebagai bahan bakar dan median tanam tumbuhan. Hal tersebut menyebabkan sekam padi belum dapat dimanfaatkan secara maksimal dan masih memiliki harga jual yang rendah.

Untuk mengetahui kemampuan *Silica dioxide* (SiO_2) dari limbah *Silica Scale* dan *Silica Organic* dalam menurunkan densitas dari semen pemboran,

terlebih dahulu harus dilakukan penelitian dan pengujian di laboratorium semen pemboran agar dapat menggantikan penggunaan aditif semen yang ada di pasaran.

2.2 Tujuan Penelitian

- 1) Menyelidiki besarnya kandungan *Silica Dioxide* (SiO_2) pada *Silica Scale* dan *Silica Organic* dari limbah panasbumi dan gilingan padi
- 2) Mengamati dan membuktikan penurunan densitas slurry yang terjadi pada semen akibat dari penambahan *Silica Scale* dan *Silica Organic* dari setiap persen berat semen (BWOC).
- 3) Menghitung dan menentukan jumlah penambahan *Silica Scale* dan *Silica Organic* yang optimum digunakan pada slurry semen pemboran.
- 4) Menguji ketahanan *compressive strength* pada sampel semen pemboran dengan menggunakan penambahan material *Silica Scale* dan *Silica Organic* pada temperatur yang telah ditentukan.
- 5) Menemukan bahan alternatif pengganti *Perlite* dan *Fly Ash* untuk menurunkan densitas slurry dari semen pemboran.

III. PUSTAKA ACUAN

3.1 Tinjauan Pustaka

Ada 2 bentuk pembagian silika yang digunakan dalam semen pemboran, yaitu α -quartz dan *Condensed Silica Fume*⁽⁶⁾.

Silika sebagai α -quartz sebagian besar digunakan untuk meningkatkan kekuatan semen terhadap pengaruh temperatur tinggi (*Strength Retrogression*) ketika semen di tempatkan pada thermal well. Berdasarkan ukuran partikel silika, sebagian besar digunakan *Silica Sand* ($100 \mu\text{m}$) dan *Silica Flour* ($15 \mu\text{m}$)⁽⁶⁾.

Condensed Silica Fume (microsilica) adalah suatu produk dari produksi *Silicon*, *Ferrosilicon*, dan campuran *Silica* lainnya. Partikelnya berfasa gelas (*amorphous silica*) dengan ukuran partikel $0,1 \mu\text{m} - 0,2 \mu\text{m}$,

sekitar 50 – 100 kali lebih halus dibandingkan portland cement, oleh karena itu area permukaannya (*surface area*) sangat tinggi (15.000 – 25.000 m²/kg)⁽⁶⁾.

Condensed Silica Fume sangat mudah bereaksi karena sangat halus dan murni, dan materil pozzolan yang sangat aktif (Parker, 1985). Tingkatan dari aktivitas pozzolanic telah mengizinkan terbentuknya sistem semen yang berdensitas rendah (*Low Density Cement System*) dengan laju peningkatan yang tinggi dalam *Compressive Strenght* (carathers and crook, 1987).

Fly ash yang merupakan abu dari tungku pembakaran batubara yang memiliki densitas 2.0 – 2.9 gr/cc (David et al, 1937). Fly ash sering sekali digunakan sebagai material tambahan dalam slurry penyemenan sumur. Penggunaan fly ash dalam slurry pemboran harus dikontrol, karena akan meningkatkan free water slurry. Pengontrolan dilakukan dengan penambahan sejumlah bentonite kedalam campuran slurry. Pencampuran fly ash kedalam slurry semen akan meningkatkan compressive strenght semen.

Area permukaan yang tinggi dari *Condensed Silica Fume* membutuhkan peningkatan air yang digunakan dalam slurry (water require). Oleh karena itu slurry yang berdensitas rendah 11,0 lb/gall dapat memiliki sedikit/ no free water. *Condensed Silica Fume* digunakan secara normal sebesar 15 %, dan jika digunakan sebesar 28 % BWOC, masih di izinkan⁽⁶⁾.

Selain itu pada tahun yang sama diadakan penelitian tentang pemanfaatan abu sekam padi sebagai bahan pengisi konstruksi lapis permukaan jalan yang ternyata mampu menghasilkan campuran yang lebih kuat (Agah, 1984).

3.2 Teori Dasar

Penyemenan merupakan suatu proses pemompaan slurry (yang telah dirancang) kedalam annulus melalui peralatan – peralatan penyemenan, untuk tujuan tertentu.

Bubur semen (slurry) yang digunakan harus direncanakan (slurry design) sebelum melakukan penyemenan di sumur pemboran, agar

pekerjaan penyemenan dapat berjalan lancar sesuai dengan yang direncanakan. Ada beberapa hal yang penting untuk diperhatikan dalam perencanaan slurry, salah satunya adalah sifat fisik dari slurry semen yaitu berat jenis (*Density*).

Berat jenis didefinisikan sebagai perbandingan antara massa per volume suatu zat. Berat jenis bubuk semen merupakan faktor yang paling penting dalam perencanaan slurry, dikarenakan perubahan densitas akan mempengaruhi sifat – sifat fisik bubuk semen yang lainnya seperti *Thickening Time*, *Rheology*, *Compressive Strength*, dan yang lainnya. Besar minimum densitas slurry yang digunakan harus lebih besar dari 2 ppg dari densitas lumpur pemboran. Jadi dalam pelaksanaannya di lapangan, densitas merupakan hal utama yang harus dipantau, agar selalu stabil dalam proses pencampuran. Berat jenis slurry semen merupakan :

$$D_s = (W_s + W_{ad} + W_{air}) / (V_s + V_{ad} + V_{air}) \dots\dots\dots 3.1$$

Keterangan :

- Ds : Densitas slurry, ppg
- Ws : Berat semen, lb
- Wadd : Berat bahan tambahan, lb
- Wair : Berat air, lb
- Vs : Volume semen, gallon
- Vadd : Volume bahan tambahan, gallon
- Vair : Volume air, gallon

Berdasarkan persamaan 3.1, maka berat slurry sangat dipengaruhi oleh densitas material atau additif yang digunakan dalam campuran slurry. Tidak hanya densitas saja, tetapi absolute volume dari masing masing material penyusun slurry juga mempengaruhi. Lihat table dibawah ini.

Tabel 3.1 Perhitungan Densitas Slurry

Component	Weight Lb	ABSOLUTE VOLUME GAL / LB	VOLUME GALL
SEMEN CLASS G	94.00	0.0382	3.59
Additive	94 x 1% =	?	
Air	94 x 44 % = 41.36	0.1202	4.97
TOTAL	A		B

Density bubuk semen = $\frac{A \text{ (lb)}}{B \text{ (gall)}}$ = ppg

Densitas slurry akan mempengaruhi tekanan hidrostatik (*Hydrostatic Pressure*) dari slurry pada saat mengisi lubang bor. Persamaannya dapat ditulis secara matematis yaitu :

$Ph = 0.052 \times \rho \times \text{depth}$ 3.2

Keterangan :

- Ph : Tekanan Hidrostatik, psi
- ρ : Densitas, ppg
- Depth : Kedalam kolom, ft

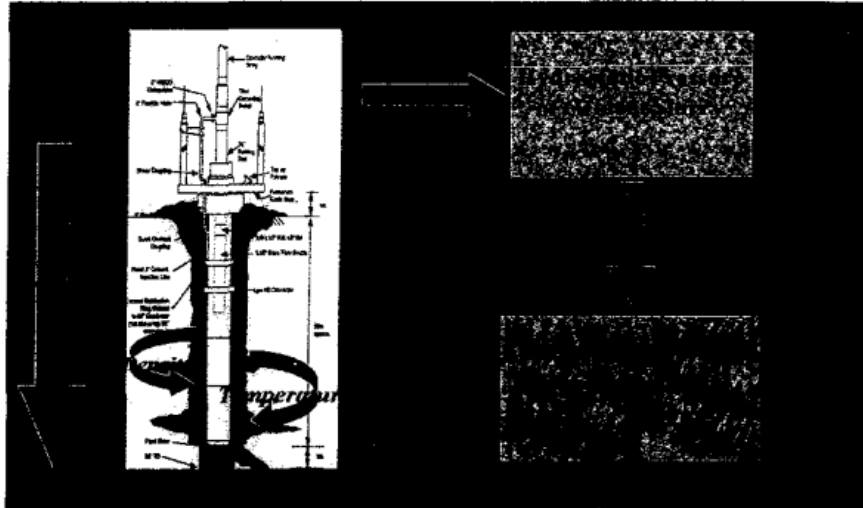
Jika tekanan hidrostatik dari slurry semen lebih besar dari tekanan formasi batuan, maka formasi batuan akan pecah (Batuan yang keras) dan runtuh (batuan yang lunak). Hal ini akan menyebabkan terjadinya kegagalan dalam penyemenan atau loss circulation (hilangnya slurry semen masuk ke dalam rekahan). Lihat gambar 3.1.

Sehingga untuk menghindari hal tersebut, tekanan hidrostatik dari slurry harus diturunkan, dengan cara menurunkan densitas slurry semen pemboran.

Penurunan densitas semen dapat dilakukan dengan menggunakan 5 metode, yaitu⁽⁶⁾ :

1. Reduce Slurry Density

2. Increase Slurry Yield
3. Water Extenders
4. Low Density Aggregates (Perlite, Bentonite, Fly Ash, Microsphere and Sodium Silicate)
5. Gaseous Extenders (Nitrogen).



Gambar 3.1 Pengaruh Tekanan Slurry Semen Terhadap Formasi Batuan

3.3 Hipotesis

Silica Scale dan Sekam Padi yang memiliki komposisi kimia SiO_2 yang tinggi (90 – 98%) sama seperti *Perlite* dan memiliki densitas yang lebih rendah dibandingkan dengan *Fly Ash*, sehingga material tersebut dapat digunakan sebagai material tambahan alternative dalam menurunkan densitas slurry, yang memiliki kemampuan untuk meningkatkan compressive strength dari semen pemboran pada kondisi temperatur yang tinggi.

IV. METODE PENELITIAN

4.1. Populasi dan Sample

Limbah Endapan *Silica* Panas Bumi (*Silica Scale*) merupakan endapan yang terbentuk dari fluida Geothermal (Geothermal Brine) yang

mengalir ke permukaan melalui pipa dari reservoir dengan temperatur yang lebih dari 180°C di bawah permukaan, menuju temperatur yang rendah di permukaan. Scale terendapkan sendiri sebagai amorphous silica atau dengan cation lainnya didalam bentuk silica cation seperti besi, atau aluminium Silica. Mineral silica oksida atau quartz (SiO_2) biasanya terbentuk dalam limbah endapan panas bumi (Scale). Dan kebanyakan berwarna putih keabu-abuan hingga hitam. Limbah endapan panas bumi (Scale) dengan komposisi utama *Silica Dioxide* (SiO_2) berbentuk tepung (Flour).

Kebanyakan limbah endapan panas bumi (Scale) didapatkan pada daerah panas bumi yang memiliki temperatur bawah permukaan yang tinggi (ditunjukkan dengan adanya kenampakan Boiling Hot Spring, dan Geysir di permukaan). Tempat di temukannya *Scale* di Indonesia terdapat di Jawa Tengah, dan juga sedikit di daerah panas bumi lainnya .

Silica Organic yang diperoleh dari hasil pembakaran limbah industri gula yang berupa *Sekam Padi* (limbah pertanian) yang mengandung *Silica dioxide* (SiO_2) sebesar 70 % – 91 %. Dimana tebu dan padi merupakan salah satu komoditas pertanian yang dimiliki Indonesia sebagai negara agraris.

4.2. Peralatan dan Bahan

Peralatan yang digunakan untuk uji coba laboratorium dari persiapan, pembuatan semen, pengukuran densitas dan rheologi semen, hingga pengukuran compressive strength semen, yaitu :

- a. Timbangan Digital (Digital Balance)
- b. Mixing Blender
- c. Mud Balance
- d. Gelas Ukur (100 dan 250 cc)
- e. Fann Viscometer
- f. Hydraulic Carver Press
- g. Mold (cetakan)
- h. Oven

Bahan dan material tambahan yang digunakan dalam pengtesan meliputi :

- a. Semen Pemboran (Class G)

- b. Silica Scale
- c. Silica Organic (Sekam padi)
- d. Bentonite
- e. Air Destilasi

4.3. Variabel Penelitian

- a. Variabel Bebas

Penggunaan *Silica Scale*, *Silica Organic* dan *Bentonite*.

- b. Variabel Tergantung

Efek dari penambahan material pengganti (*Silica Scale*, dan *Silica Organic*) dan *Bentonite* dibberapa persentase terhadap penurunan densitas slurry. Selain itu juga dilihat efek peningkatan compressive strength dari penambahan material pengganti (*Silica Scale*, dan *Silica Organic*) dan bahan tambahan (*Bentonite*) ke dalam slurry dibberapa kondisi temperatur dengan densitas slurry yang tetap.

4.4. Prosedur Penelitian di laboratorium

4.4.1 Penyiapan silica scale dan skam padi

Silica scale yang berbentuk serbuk langsung diambil di lapangan panasbumi. Sedangkan untuk skam padi terlebih dahulu harus dibakar dengan menggunakan temperatur 600°C untuk menjadikannya bubuk putih halus. Proses selanjutnya adalah pengayakan kedua bahan tersebut. Pengayakan dilakukan dengan menggunakan screen berukuran 60 mesh. Bahan – bahan silica scale ataupun skam padi yang lolos dari screen, maka dapat digunakan langsung sebagai material peringan dalam slurry semen pemboran.

4.4.2 Pengukuran perensentase kandungan SiO^2 dalam silica scale dan skam padi

Pengukuran besarnya kandungan SiO^2 pada silica scale dan skam padi (material peringan) dilakukan dengan menggunakan sinar x-ray di laboratorium analisa kimia. Analisa mineral tidak dapat dilakukan dengan menggunakan metode petrografi, dikarenakan material tersebut berbentuk

bubuk, sehingga tidak bisa disayat untuk dilihat kandungan mineral dan struktur kristalnya.

4.4.3 Pengukuran densitas dan absolute volume dari silica scale dan skam padi

Pengukuran densitas dan absolute volume harus dilakukan agar perancangan slurry dapat dilakukan dengan akurat. Besarnya densitas dan absolute volume sangat dipengaruhi oleh mineral penyusun dari silica scale dan skam padi. Proses pengukuran densitas silica scale dan skam padi dilakukan dengan menggunakan mud balance, dan beberapa tahap yang dilakukan yaitu:

1. Mengkalibrasi peralatan *mud balance*.
2. Membersihkan peralatan *mud balance*.
3. Menyiapkan 200 ml air dan 50 gram silica scale dan skam.
4. Mencampur silica scale atau skam padi dengan air yang telah disiapkan, lalu dimixing dengan menggunakan blender.
5. Memasukkan campuran tadi ke dalam mud balance, lalu ukur densitas total campuran tersebut.
6. Menggunakan persamaan 3.1 untuk mencari densitas silica scale dan skam.

Penentuan absolute volume dapat dilakukan dengan menggunakan cara konversi satuan. Absolute volume yang memiliki satuan gallon per pound, dapat ditentukan jika telah diketahui densitas silica scale dan skam dalam ppg. Konversi satuan densitas silica scale dan skam dari gr/cc ke ppg dapat dilakukan dengan mengkalikan 8.34.

4.4.4 Perancangan slurry berdensitas rendah

Perancangan slurry yang dilakukan di laboratorium semen pemboran. Densitas merupakan hal yang harus diperhatikan. Penurunan dan peningkatan densitas dari slurry dipengaruhi oleh semen, air, dan additive yang digunakan dalam campuran slurry. Perancangan dapat dilakukan dengan menggunakan table perhitungan 2.1. Tetapi terlebih dahulu harus diketahui volume absolut dari additive baru yang digunakan. Untuk mengetahui absolute volume dari additive, dapat dilakukan dengan cara

menimbang additive sebanyak 1 pound, lalu di ukur volume additivenya dalam gallon. Jadi untuk membuat slurry yang berdensitas rendah dapat dilakukan dengan menggunakan penambahan additive yang dapat meningkatkan volume slurry yang tinggi tetapi memiliki berat yang ringan.

4.4.5 Pengukuran densitas Slurry

Pengukuran densitas slurry semen dilakukan dengan menggunakan alat *mud balance*. Prosedur percobaannya adalah sebagai berikut:

1. Mengkalibrasi peralatan *mud balance*.
2. Membersihkan peralatan *mud balance*.
3. Menyiapkan semen, silica scale, skam padi, atau bentonite sesuai dengan rancangan slurry yang telah ditetapkan.
4. Mencampur material – material yang digunakan dengan menggunakan blender.
5. Memasukkan campuran tadi ke dalam mud balance, lalu ukur densitas slurry tersebut.

4.4.6 Pengujian compressive strength

Pengujian *Compressive Strength* semen pemboran dengan menggunakan additif tepung silika dari batu Obsidian

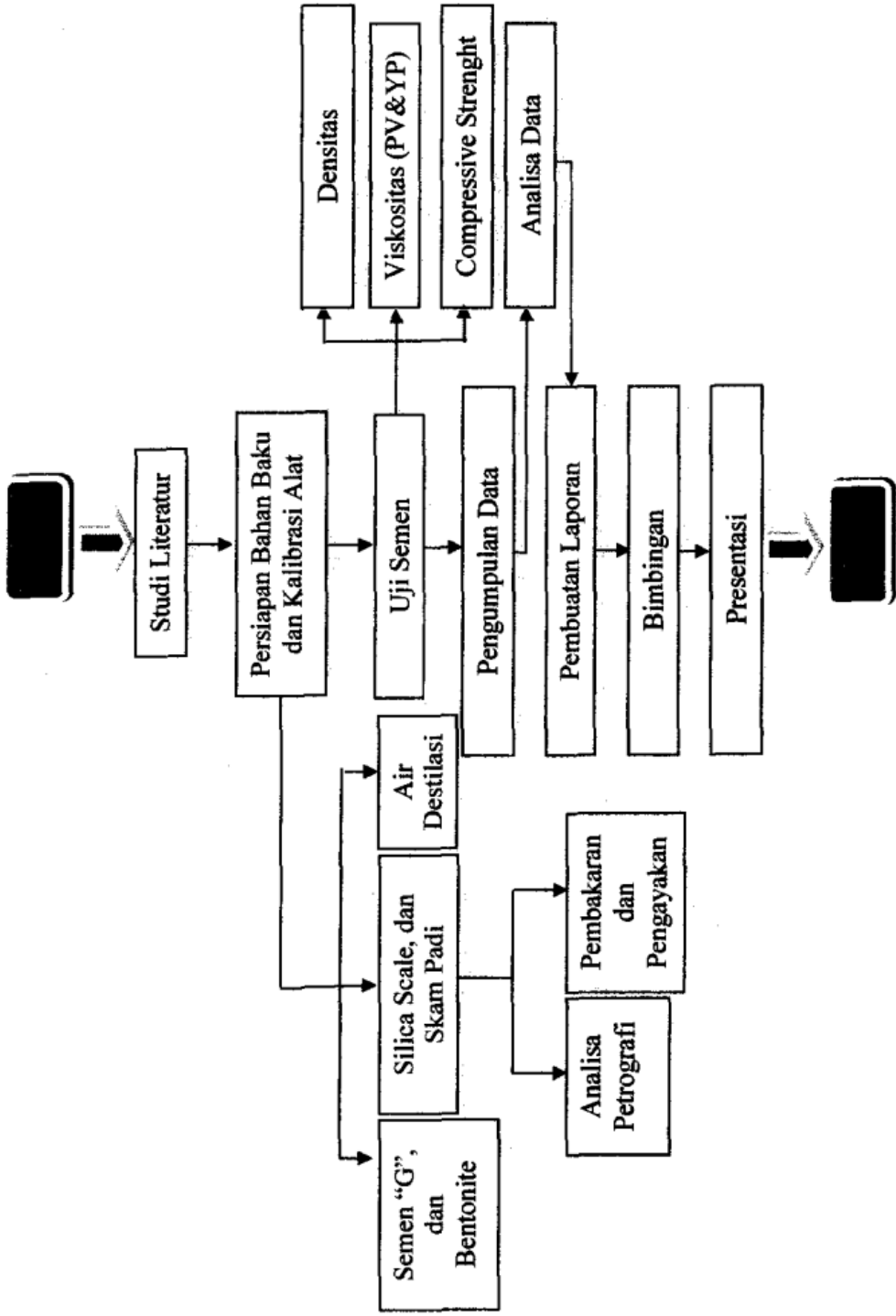
1. Pembuatan bubur semen (slurry) dengan menggunakan material peringan (silica scale, skam padi dan bentonite).

Besarnya bahan tambahan yang digunakan dalam slurry, dikontrol oleh densitas slurry yang konstan yaitu 15.7 ppg. Pencampuran dilakukan dengan cara dengan memasukkan air terlebih dahulu ke dalam *jar blender*, lalu diaduk dengan kecepatan 30 rpm. Setelah itu tingkatkan kecepatan putar blender sekitar 200 rpm (mix 1), lalu masukkan bubuk semen + additif tepung silika dari batu Obsidian yang sebelumnya harus dicampur merata terlebih dahulu ke jar dengan perlahan – lahan sampai selesai. Kemudian naikan kecepatan blender sebesar 12.00 rpm (mix 2), tutup jar dan blend selama 35 detik. Kemudian matikan lalu tuangkan bubur semen.

Masing – masing sample hasil pencampuran yang menggunakan masing – masing material peringan tersebut di kondisikan di beberapa temperatur yaitu 60⁰, 140⁰, 194⁰, 230⁰, 302⁰ F.

2. Pengujian *Compressive Strength* dengan menggunakan *Curing Chamber* dan *Hydraulic Carver Press*.
3. Slurry dasar dan slurry + additif, dimasukkan ke mold (cetakan) berukuran 2 inci x 2 inci x 2 inci . Kemudian dimasukkan dalam Drum pemanas yang telah diisi dengan minyak goreng, lalu dimasukkan kedalam oven (pemanas) selama 8 jam pada temperatur 230°F pada tekanan 1 atm. Setelah dingin kita letakkan pada sebuah pompa hidraulik "Carver Press" dan dilakukanlah uji kekerasan , dan jika terbaca pada manometer 9 psi maka compressive strengthnya adalah 1653 psi. Mengacu uji API spec untuk *Compressive strength* pada "curing" (pengerasan) 8 jam harus tercapai > 1,500 psi.

4.5. Diagram Alir Penelitian



4.6. Teknik Analisa Data

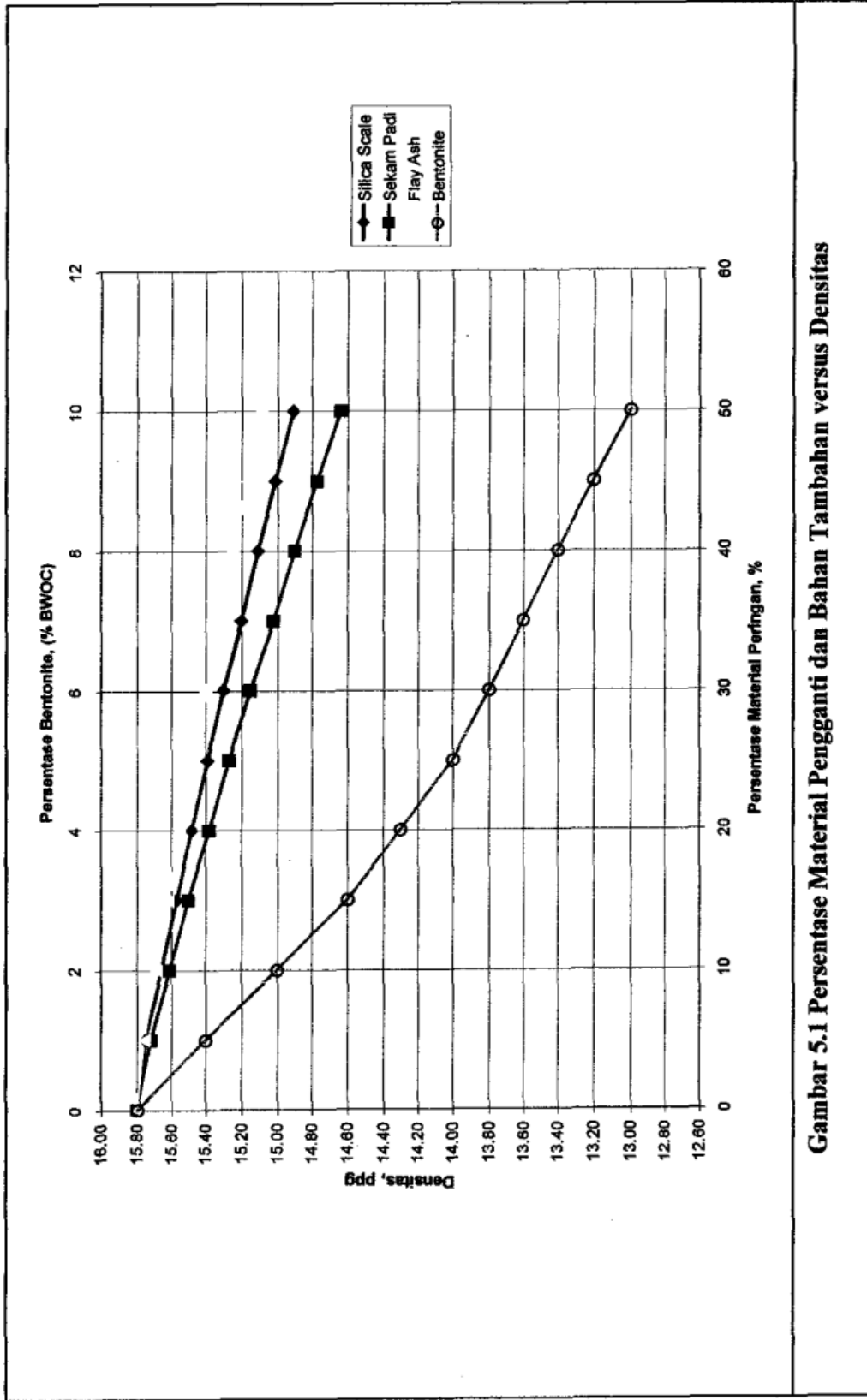
Data penurunan densitas slurry merupakan data pengukuran densitas slurry (bubur semen) di beberapa penambahan material pengganti (silica scale, sekam padi dan fly ash) dan bahan tambahan (bentonite).

Data compressive strength merupakan data pengukuran kuat tekan dari setiap sample dengan masing – masing material tambahan, di beberapa temperatur dengan slurry yang berdensitas tetap.

V. HASIL PENELITIAN

Tabel 5.1
Penurunan Densitas Dibeberapa Komposisi Slurry

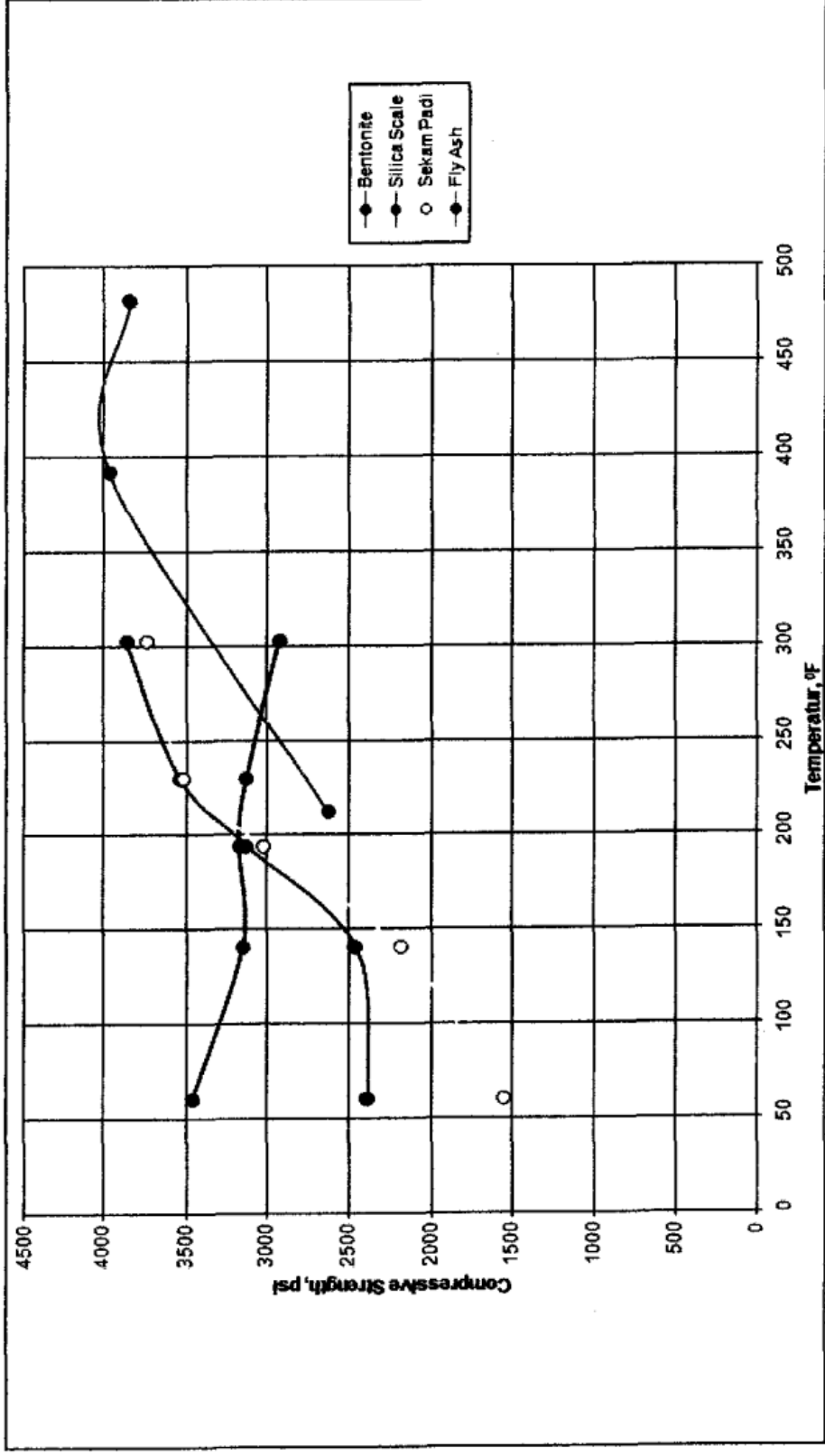
No	Komposisi Slurry	Densitas, ppg
1	Semen Dasar	15.80
2	Semen + 1% Bentonite	15.40
3	Semen + 2% Bentonite	15.00
4	Semen + 3% Bentonite	14.60
5	Semen + 4% Bentonite	14.30
6	Semen + 5% Bentonite	14.00
7	Semen + 6% Bentonite	13.80
8	Semen + 7% Bentonite	13.60
9	Semen + 8% Bentonite	13.40
10	Semen + 9% Bentonite	13.20
11	Semen + 10% Bentonite	13.00
12	Semen : Silica Scale (95 : 5)	15.75
13	Semen : Silica Scale (90 : 10)	15.66
14	Semen : Silica Scale (85 : 15)	15.57
15	Semen : Silica Scale (80 : 20)	15.48
16	Semen : Silica Scale (75 : 25)	15.39
17	Semen : Silica Scale (70 : 30)	15.30
18	Semen : Silica Scale (65 : 35)	15.20
19	Semen : Silica Scale (60 : 40)	15.11
20	Semen : Silica Scale (55 : 45)	15.01
21	Semen : Silica Scale (50 : 50)	14.91
22	Semen : Silica Sekam (95 : 5)	15.72
23	Semen : Silica Sekam (90 : 10)	15.61
24	Semen : Silica Sekam (85 : 15)	15.50
25	Semen : Silica Sekam (80 : 20)	15.38
26	Semen : Silica Sekam (75 : 25)	15.27
27	Semen : Silica Sekam (70 : 30)	15.15
28	Semen : Silica Sekam (65 : 35)	15.02
29	Semen : Silica Sekam (60 : 40)	14.90
30	Semen : Silica Sekam (55 : 45)	14.77
31	Semen : Silica Sekam (50 : 50)	14.64
32	Semen : Fly Ash (95 : 5)	15.76
33	Semen : Fly Ash (90 : 10)	15.69
34	Semen : Fly Ash (85 : 15)	15.62
35	Semen : Fly Ash (80 : 20)	15.55
36	Semen : Fly Ash (75 : 25)	15.47
37	Semen : Fly Ash (70 : 30)	15.40
38	Semen : Fly Ash (65 : 35)	15.32
39	Semen : Fly Ash (60 : 40)	15.25
40	Semen : Fly Ash (55 : 45)	15.17
41	Semen : Fly Ash (50 : 50)	15.09



Gambar 5.1 Percentase Material Pengganti dan Bahan Tambahan versus Densitas

Tabel 5.2
Hasil Perhitungan Compressive Strenght

NO	KOMPOSISI	TEMPERATURE (°F)	SAMPLE	DIAMETER (Cm)	DIAMETER (in)	Tinggi (Cm)	Tinggi (in)	Ud	K	A1	A2	PEMBAKAAN (psi)	CS (psi)
1	SEMEN + BENTONITE	60	1	4.9	1.93	4.68	1.84	0.96	0.8592	33.58	3.72	444.44	3445.69
2		60	2	4.7	1.85	3.9	1.54	0.83	0.8291	33.58	3.42	472.22	3839.98
3		140	1	3.7	1.46	4.5	1.77	1.22	0.9219	33.58	2.12	222.22	3241.96
4		140	2	3.85	1.52	4.5	1.77	1.17	0.9105	33.58	2.30	250	3327.02
5		194	1	4.9	1.93	4.4	1.73	0.90	0.8455	33.58	3.72	388.89	2966.89
6		194	2	4.85	1.91	4.52	1.78	0.93	0.8537	33.58	3.65	402.78	3166.81
7		230	1	4.9	1.93	4.2	1.65	0.86	0.8357	33.58	3.72	388.89	2932.52
8		230	2	4.95	1.95	3.4	1.34	0.69	0.7948	33.58	3.80	472.22	3318.69
9		302	1	4.8	1.89	3.62	1.43	0.75	0.811	33.58	3.57	388.89	2965.60
10		302	2	4.9	1.93	4.3	1.69	0.88	0.8406	33.58	3.72	416.67	3160.41
11		302	3	5.15	2.03	4.9	1.93	0.95	0.8583	33.58	4.11	411.11	2882.41
12		302	4	5.1	2.01	4.75	1.87	0.93	0.8535	33.58	4.03	416.67	2962.23
13	SEMEN + SCALE	60	1	5.2	2.05	4.82	1.90	0.93	0.8525	33.58	4.19	361.11	2466.36
14		60	2	5.2	2.05	4.9	1.93	0.94	0.8562	33.58	4.19	333.33	2266.48
15		140	1	3.95	1.44	5	1.97	1.37	0.9444	33.58	2.06	166.67	2559.58
16		140	2	5.15	2.03	5	1.97	0.97	0.863	33.58	4.11	333.33	2349.76
17		194	1	5.15	2.03	5.1	2.01	0.99	0.8677	33.58	4.11	444.44	3149.03
18		194	2	5.12	2.02	5.15	2.03	1.01	0.8714	33.58	4.06	430.56	3100.65
19		230	1	5.2	2.05	4.15	1.63	0.80	0.8215	33.58	4.19	555.56	3656.78
20		230	2	5.2	2.05	4.9	1.93	0.94	0.8562	33.58	4.19	500	3429.75
21		302	1	5.2	2.05	4.68	1.84	0.90	0.845	33.58	4.19	368.89	2635.96
22		302	2	4.6	1.81	4.05	1.59	0.86	0.8413	33.58	3.28	333.33	2871.18
23		302	3	5.2	2.05	4.6	1.61	0.88	0.8423	33.58	4.19	569.44	3842.91
24		302	4	5.2	2.05	4.7	1.85	0.90	0.8468	33.58	4.19	569.44	3863.97
25	SEMEN + SK-M	60	1	4.1	1.63	3.4	1.34	0.63	0.628	33.58	2.61	194.44	2077.46
26		60	2	4.9	1.93	3.6	1.42	0.73	0.8053	33.58	3.72	188.89	1010.50
27		140	1	3	1.17	4.9	1.63	1.23	0.924	33.58	2.48	180.56	2268.90
28		140	2	5.2	2.05	5.1	2.01	0.98	0.8654	33.58	4.19	305.55	2118.52
29		194	1	5.2	2.05	3.32	1.31	0.64	0.7832	33.58	4.19	458.33	2876.14
30		194	2	5.2	2.05	4.9	1.63	0.94	0.8562	33.58	4.16	461.11	3162.99
31		230	1	4	1.57	4.8	1.89	1.20	0.918	33.58	2.48	305.55	3787.88
32		230	2	5.1	2.01	4.1	1.61	0.80	0.8229	33.58	4.03	472.22	3236.84
33		302	1	5.2	2.05	4.65	1.79	0.86	0.84	33.58	4.19	555.56	3786.67
34		302	2	5.15	2.03	4	1.57	0.76	0.8164	33.58	4.11	555.56	3704.89



Gambar 5.2
Temperatur versus Compressive Strength Semen Pemboran Pada Penambahan Bentonit, Silica Scale, Silica Organic, dan Fly Ash (Dwi Ambarwati, 2003, Tugas Akhir).

Tabel 5.3
Analisa Sifat Fisik dan Kimia Material

No	Material	Densitas (gr/cc)	Absolute Volume (bbl/lb)	Persentase SiO ₂ (%)
1	Silica Scale	2.328	0.091	93.337
2	Sekam Padi	2.116	0.117	90.612

VI. PEMBAHASAN

Pemanfaatan silica scale yang merupakan sisa endapan dari produksi *Geothermal* memiliki komposisi kimia SiO₂ sebesar 93.337% dan silica organic yang merupakan limbah pertanian berupa sekam padi yang memiliki komposisi kimia SiO₂ sebesar 90.612%, diujikan dalam bentuk serbuk halus yang berukuran 60 mesh. Silica scale langsung diambil dari dieng, sedangkan untuk silica organic berasal dari abu pembakaran sekam padi.

Berdasarkan "*Spec 10 A API*" Semen Class "G" memiliki densitas standar sebesar 15.8, dengan standar air yang dibutuhkan dalam pencampuran sebesar 44% (BWOC).

Melalui pengukuan densitas material diketahui bahwa silica scale memiliki absolute volume sebesar 0.0910 gall/lb dengan *specific gravity* sebesar 2.328 gr/cc, pada silica organic memiliki absolute volume sebesar 0.117 gall/lb dan *specific gravity* sebesar 2.116 gr/cc, dan fly ash memiliki absolute volume sebesar 0.0483 gall/lb dengan *specific gravity* sebesar 2.48 gr/cc. Hal tersebut menyebabkan, jika silica scale dan sekam padi dicampurkan kedalam slurry akan menghasilkan penurunan densitas yang lebih tinggi dibandingkan fly ash (extender standart di perusahaan). Bedahnya dengan bentonite, walaupun bentonit memiliki absolute volume sebesar 0.0454 gall/lb dengan *specific gravity* yang lebih besar dari ke tiga material diatas tadi yaitu sebesar 2.65 fr/cc, tetapi bentonite mampu menurunkan densitas slurry lebih signifikan dibandingkan 3 material penggandi (silica scale, sekam padi dan fly ash). Hal tersebut terjadi karena pada saat dilakukan penambahan bentonite pada slurry, maka harus

ditambahkan juga air tambahan kedalam slurry sebesar 5.3 % BWOC setiap pemakain 1% bentonite (menurut API), sehingga bentonite + air tambahan itulah yang berperan dalam menghasilkan densitas yang lebih rendah dibandingkan material extender lainnya. Sebagai contoh dapat dilihat pada hasil penelitian di table 1, maka komposisi slurry semen : silica scale (50 : 50) dapat menghasilkan densitas sebesar 14.91 ppg., untuk silica organic dengan komposisi slurry semen : sekam padi perbandingan (50 : 50) mampu menghasilkan densitas sebesar 14.64 ppg, untuk komposisi slurry semen : fly ash (50 : 50) hanya dapat menghasilkan densitas sebesar 15.09 ppg, sedangkan penambahan 10% BWOC bentonite saja bentonite dapat berhasil menurunkan densitas slurry standart menjadi 13.00 ppg.

Pada sample yang telah diuji (silica scale dan silica organic), diketahui bahwa penambahan material pengganti di atas 10% kedalam slurry, harus dilakukan penambahan air diikuti. Penambahan air tersebut dapat dilakukan dengan menambahkan bentonite, agar viskositas slurry tidak terlalu tinggi.

Berdasarkan pengujian kimia, diketahui komposisi kimia dari silica scale dan silica organic yang memiliki kandungan SiO_2 yang cukup tinggi, sehingga untuk melihat efek pengembangan dari compressive strength semen akibat penggunaan material pengganti sebagai extender di slurry semen, dilakukan pengujian compressive strength semen yang berkomposisi semen + silica scale, semen + sekam padi, dan sebagai pembanding dilakukan juga pengukuran pada slurry yang berkomposisi semen + bentonite, pada densitas yang tetap yaitu 15.7 ppg, dibeberapa temperatur.

Melalui gambar 5.2 dapat dilihat bahwa dengan penggunaan silica scale sebagai extender, *compressive strength* dari semen pemboran pada temperatur tinggi yaitu 302°F sebesar 3853.44 psi, sedangkan untuk sekam padi mampu menghasilkan *compressive strength* sebesar 3738.93 psi, sehingga dapat dilihat bahwa penambahan silica scale dapat memberikan efek peningkatan *compressive strength* yang lebih tinggi dibandingkan penambahan sekam padi. Hal tersebut terjadi karena kandungan SiO_2 pada silica scale lebih besar dibandingkan pada sekam padi yaitu 93.337 %.

Beda halnya jika dibandingkan dengan penggunaan bentonite sebagai extender dalam slurry semen. Melalui gambar 5.2 juga, dapat dilihat bahwa penambahan 0.3 % BWOC bentonite untuk menghasilkan densitas slurry yang konstan di 15.7 ppg, memiliki kecenderungan untuk menurun pada temperatur tinggi, yaitu dengan temperatur permukaan dihasilkan compressive strength sebesar 3463.66 psi, sedangkan pada temperatur 302° F dihasilkan compressive strength sebesar 2922.32 psi. jadi terjadi penurunan compressive strength semen sekitar 541.34 psi.

VII. KESIMPULAN

1. Berdasarkan analisa kimia yang dilakukan, silica scale dan sekam padi mengandung komposisi kimia SiO_2 yang cukup tinggi, yaitu 93.33.7 dan 90.612 %.
2. Pada penambahan extender dengan perbandingan komposisi semen dan extender sebesar 50:50, maka silica scale menghasilkan densitas sebesar 14.91 ppg, silica organic menghasilkan densitas sebesar 14.64 ppg, sedangkan fly ash menghasilkan densitas semen sebesar 15.09 ppg. Hal tersebut akan berbeda dengan melakukan penambahan bentonit pada semen yang disertai dengan penambahan air, sehingga menyebabkan densitas semen turun terlalu tajam.
3. Pemakaian material pengganti (silica scale & silica organic) pada penambahan di atas 10% harus diikuti penambahan air untuk mencegah terjadinya viskositas yang tinggi dari slurry semen.
4. Penambahan silica scale dan silica organic sebagai extender ke dalam slurry semen pemboran yang berdensitas 15.7 ppg pada temperatur 302° F (high temperature) menghasilkan compressive strength sebesar 3853.55 psi dan 3738.93 psi, sedangkan untuk penambahan extender pembanding yaitu fly ash dan bentonit menghasilkan compressive strength sebesar 3296 psi (berdasarkan Tugas Akhir Dwi Ambarwati, 2003, UPNYK) dan 2922.32 psi.

5. Pemanfaatan silica scale & silica organic sebagai extender alternative pada semen pemboran, memiliki keuntungan yaitu menghasilkan jangkauan penurunan denistas yang lebih jauh dengan kualitas compressive strength semen yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan fly ash (extender yang digunakan pada saat ini di lapangan) pada temperatur tinggi (302^o F).

VII. SARAN

Pemanfaat silica scale dan silica organic dapat digunakan sebagai extender dalam slurry semen pemboran, dan jika dikombinasikan penggunaannya dengan bentonite, maka akan dapat meningkatkan jangkauan penurunan densitas yang baik, dengan ketahanan compressive strength yang tinggi terhadap temperatur tinggi.

VIII. DAFTAR PUSTAKA

API Spesification 10A, 2002, *Specification for Semen and Materials for Well Semening*, Twenty – Third edition, American Petroleum Institute.

API Recommended Practice 10B, 1997, *Recommended Practice for Testing Well Cementing*, Twenty – Second Edition, American Petroleum Institute.

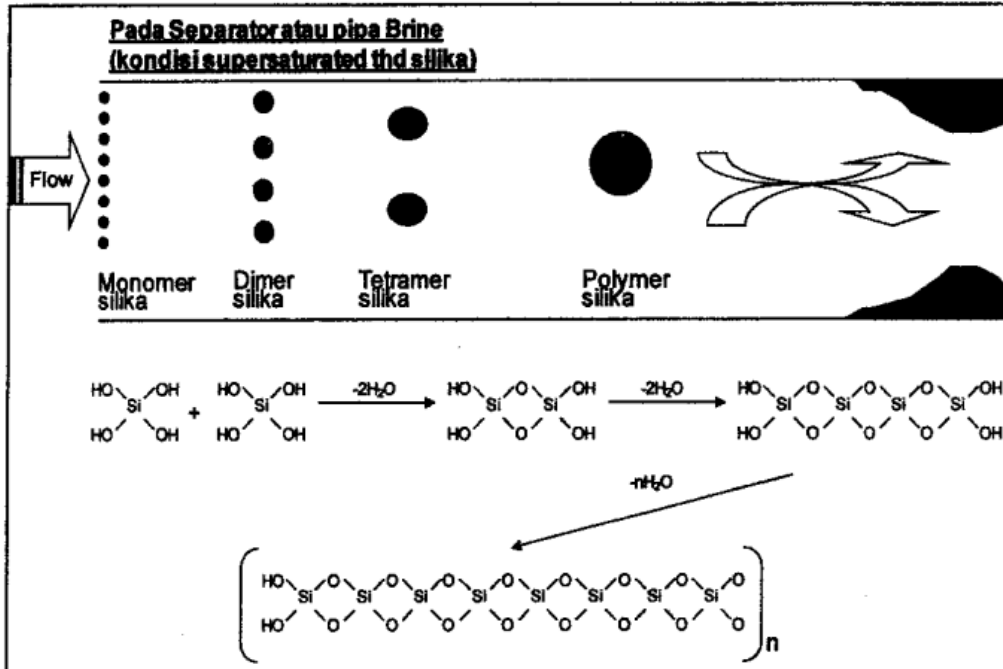
Ambarwati Dwi, 2003, "*Studi Laboratoris Kekuatan Semen Kelas G Sebagai Akibat Penambahan Extender Additive Microsphere dan Fly Ash Pada Pengkondisian Temperatur Tinggi*", Tugas Akhir, UPN "Veteran" Yogyakarta.

Nur Suhascaryo, 2007, " Kajian Karakteristik Aditif Ekspanding Lokal Untuk Semen Dalam Negeri Pada Sumur-Sumur Migas ", Disertasi Program Doktor Sekolah Pascasarjana, Institut Teknologi Bandung, 200, Bandung.

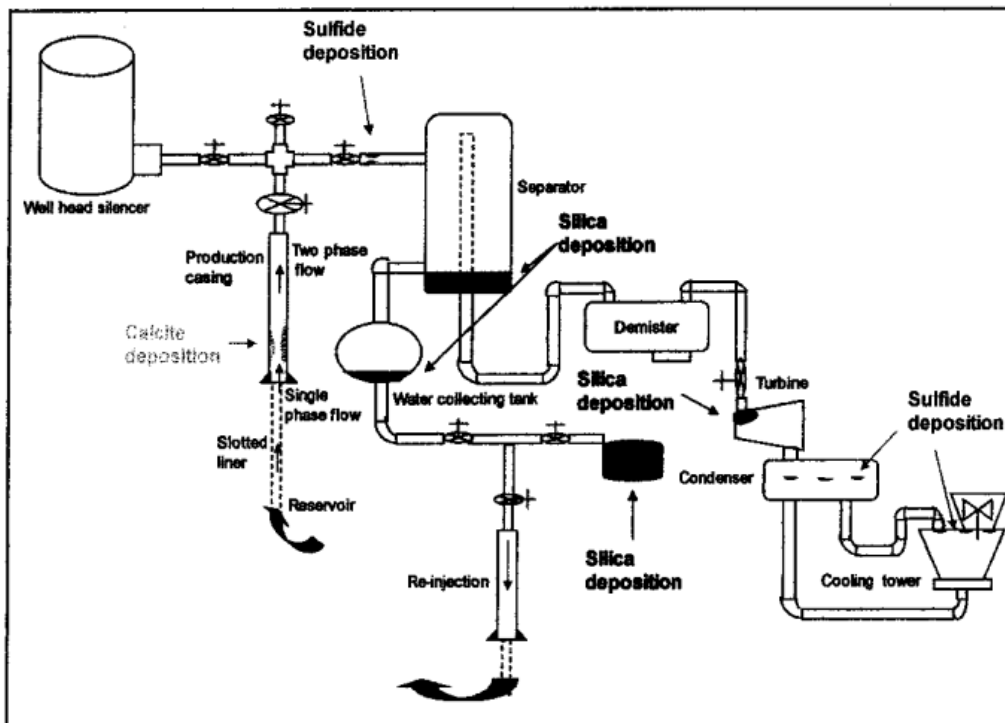
Sukandarumidi, 1999, *Bahan Galian Industri*, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta

LAMPIRAN A

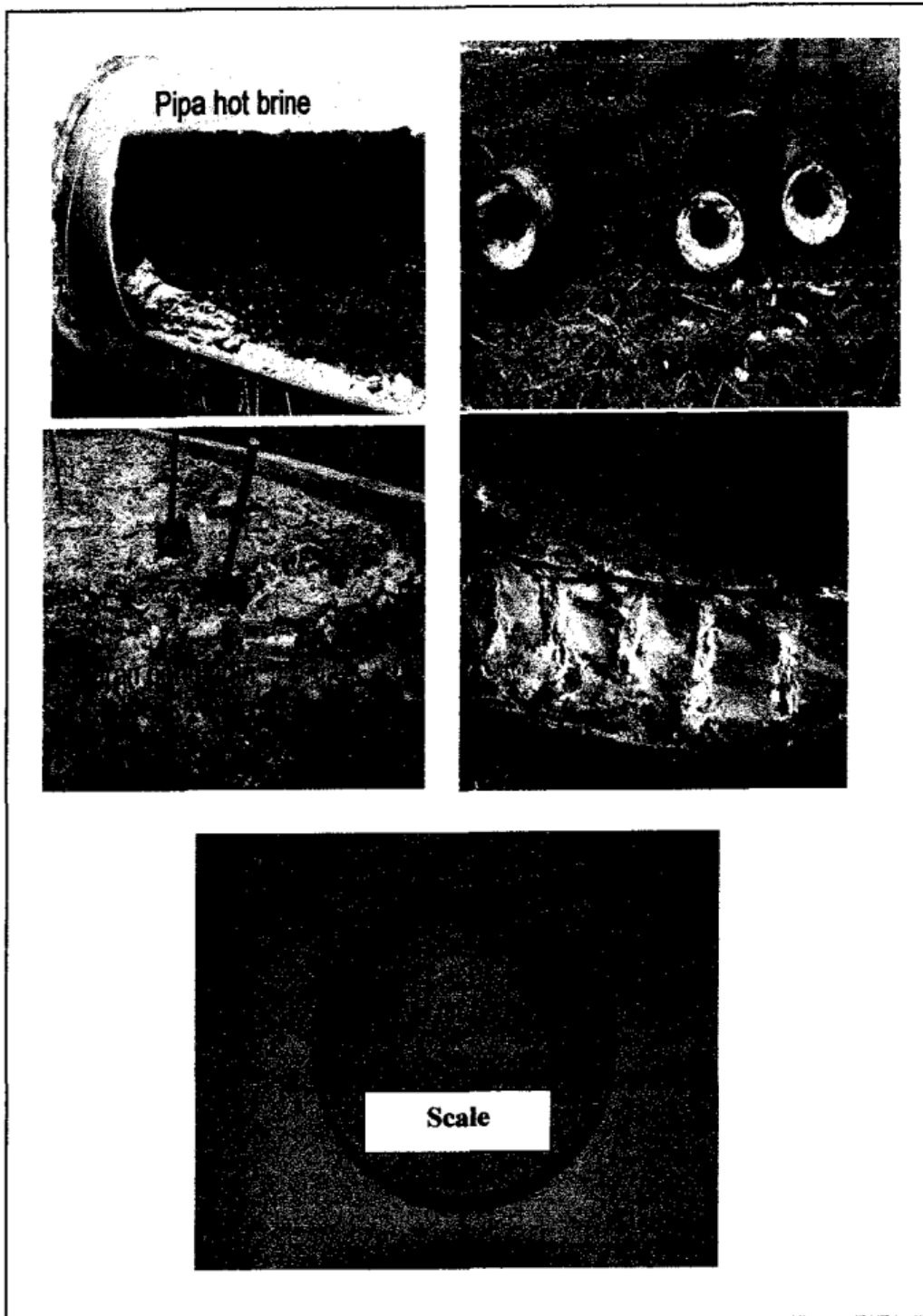
PROSES DAN TEMPAT PEMBENTUKAN SILICA SCALE



Gambar A.1 Proses Terbentuknya Endapan Scale



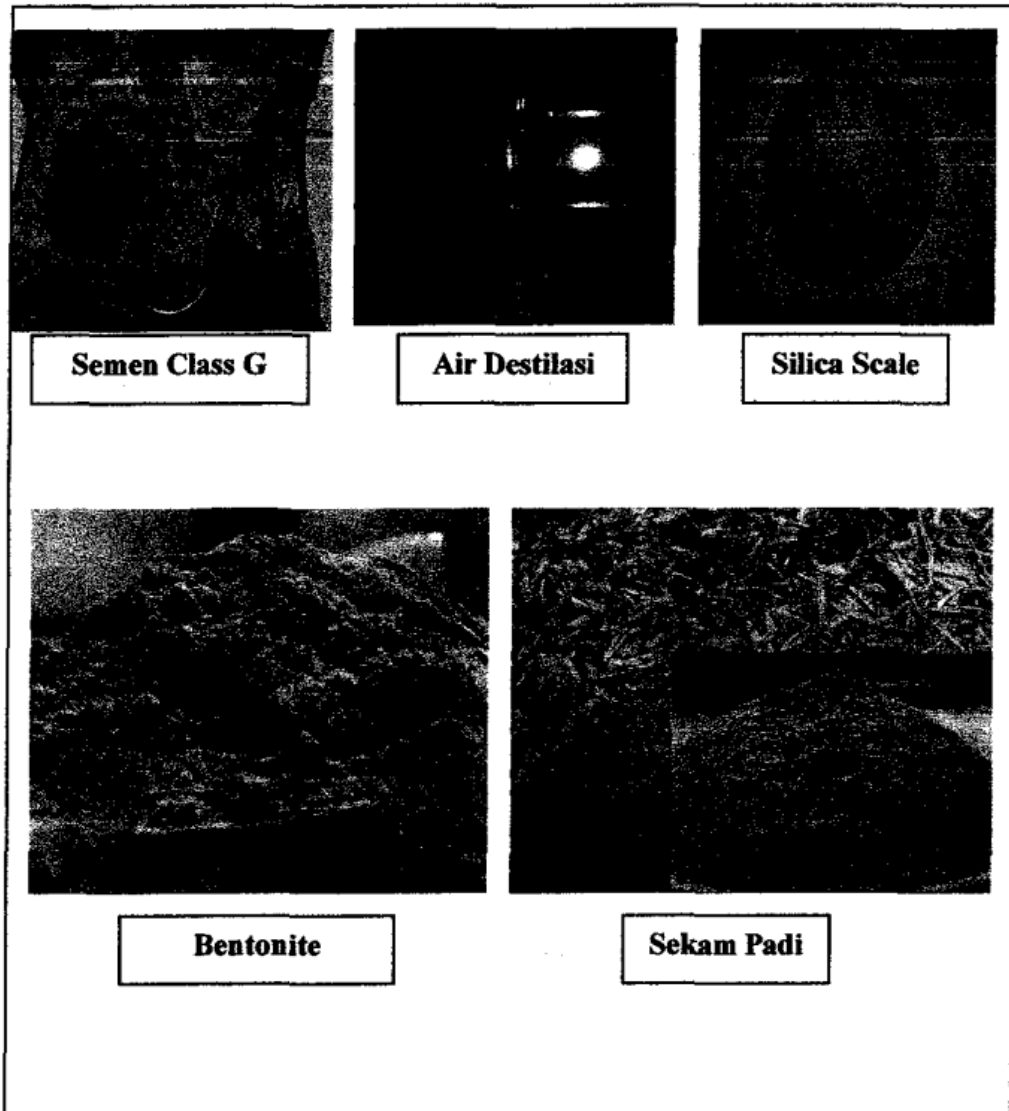
Gambar A.2 Tempat Terbentuknya Endapan Scale



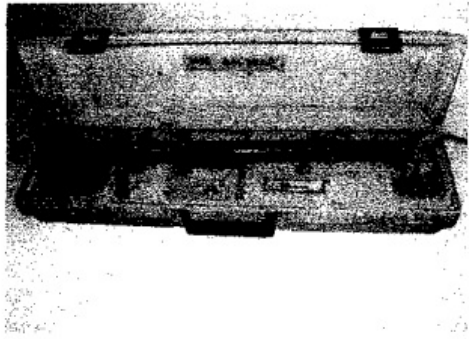
Gambar A.3 Scale Panas Bumi

LAMPIRAN B

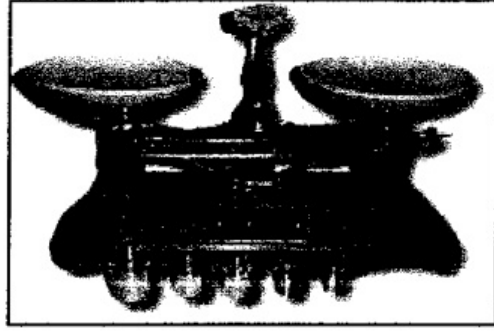
BAHAN DAN PERALATAN YANG DIPERGUNAKAN DALAM PENELITIAN



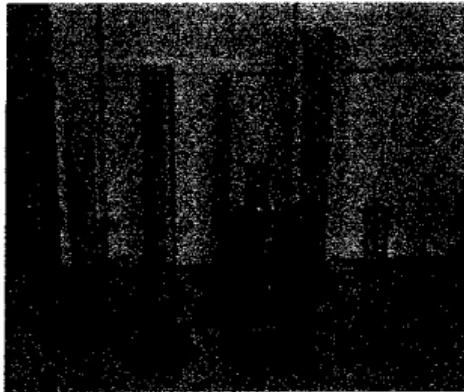
Gambar B.1 Bahan – Bahan Penelitian



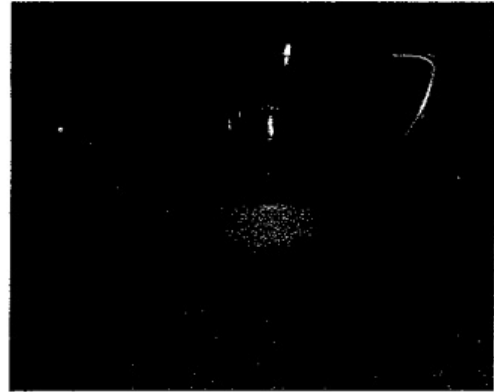
Mud Balance



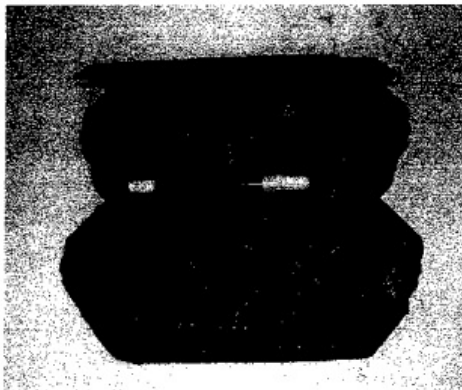
Timbangan



Gelas Ukur



Blender

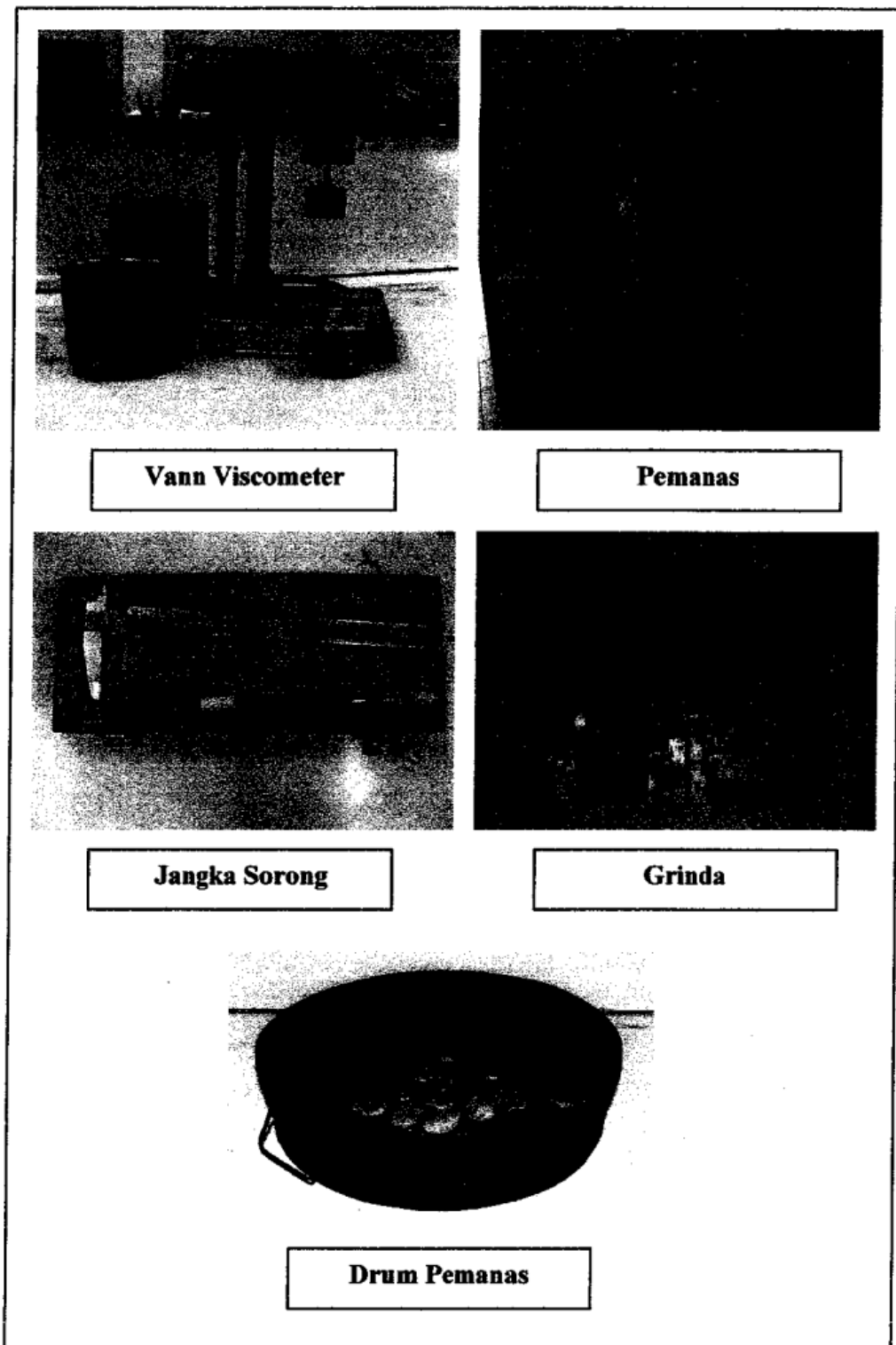


Cetakan Semen (Mold)




Hydraulic Carver Press

Gambar B.2 Peralatan Yang Dipergunakan Dalam Penelitian



Gambar B.3 Lanjutan Peralatan Yang Dipergunakan Dalam Penelitian


TEST NUMBER: 2			DEPTH:			MTRS (TVD)	
CLIENT:			BHST: 140			DEG.F	
WELL: JOB TYPE:			BHCT:			DEG.F	
DENSITY:	15.7	PPG	SG:	1.88	SG		
YIELD	1.17	CUFT/SACK	YIELD	1.28977	MT/MB		
MIXING WATER	5.14	GAL/SACK	MIXING WATER	0.58878	M3/MB		
TOTAL FLUID	5.14	GAL/SACK	TOTAL FLUID	0.58878	M3/MB		
MATERIAL	(%)	(grams)	MATERIAL	(gpc)	gram	(cc)	Batch Number
CEMENT		772.49					
BENTONITE	0.30	232					
			fresh Water	5.14		352.64	


Rheology	Machin _____					API Mixing Time : _____			Sec
	300	200	100	6	3	10'	10"	PV	YP
ROOM TEMP.	75	65	55	24	20			30	45


BHCT _____


Thickening Time _____			hours: min _____			Bc
Planned Schedule Data			Actual Schedule Conditions			
Heat Up Time _____	min	Time _____	Temp _____	Press _____		
Initial Pressure _____	psi	min _____	deg F _____		psi	
Final Pressure _____	psi	min _____	deg F _____		psi	
		min _____	deg F _____		psi	
Machine : _____	min _____	deg F _____			psi	


Fluidloss _____	cc/30 min	Compressive strength _____	3146.21 psi, 8 hours
-----------------	-----------	----------------------------	----------------------

TEST NUMBER: 3		DEPTH: _____		MTR (TVD)			
CLIENT: _____		BHST: 194		DEG. F			
WELL / JOB TYPE: _____		BHCT: _____		DEG. F			
DENSITY:	15.7 PPG	SG:	1.88 SG				
YIELD	1.17 CUFT/SACK	YIELD	1.28977 M3/M3				
MIXING WATER	5.14 GAL/SACK	MIXING WATER	0.58878 M3/M3				
TOTAL FLUID	5.14 GAL/SACK	TOTAL FLUID	0.58878 M3/M3				
MATERIAL	(%)	(grams)	MATERIAL	(gms)	gram	(cc)	Batch Number
CEMENT		772.49					
BENTONITE	0.30	232					
			Fresh Water	5.14	352.64		
Rheology	Machin _____		API Mixing Time _____			Sec	
	300	200	100	6	3	10'	10"
ROOM TEMP.	75	65	55	24	20		
B.H.C.T.							
Thickening Time	_____		hours:min _____		Bc		
Planned Schedule Data				Actual Schedule Conditions			
Heat Up Time	_____ min	Time	_____	Temp	_____	Press	_____
Initial Pressure	_____ psi	min	_____	deg F	_____	psi	_____
Final Pressure	_____ psi	min	_____	deg F	_____	psi	_____
		min	_____	deg F	_____	psi	_____
Machine:	_____	min	_____	deg F	_____	psi	_____
Fluidloss	_____ cc/30 min		Compressive strength _____ 3166.81 psi, 8 hours				

TEST NUMBER: 4		DEPTH:		MRS (TVD)					
CLIENT:		BHST: 230		DEG.F					
WELL ; JOB TYPE:		BHCT:		DEG.F					
DENSITY :	15.7 PPG	SG :	1.88	SG					
YIELD	1.17 CUFT/SACK	YIELD	1.28977	MT/MB					
MIXING WATER	5.14 GAL/SACK	MIXING WATER	0.58878	MB/MB					
TOTAL FLUID	5.14 GAL/SACK	TOTAL FLUID	0.58878	MB/MB					
MATERIAL	(%)	(grams)	MATERIAL	(gpc)	gram	(cc)	Batch Number		
CEMENT		772.49							
BENTONITE	0.30	232							
			Fresh Water	5.14		352.64			
Rheology	Machine:		API Mixing Time :					Sec	
	300	200	100	6	3	10'	10"	PV	YP
ROOM TEMP.	75	65	55	24	20			30	45
BHCT									
Thickening Time			hours:min		Bc				
<u>Planned Schedule Data</u>				<u>Actual Schedule Conditions</u>					
Heat Up Time	min	Time	Temp	Press					
Initial Pressure	psi	min	deg F	psi					
Final Pressure	psi	min	deg F	psi					
		min	deg F	psi					
Machine :	min	deg F	psi						
Fluidloss	cc/30 min		Compressive strength 3125.603 psi, 8 hours						

TEST NUMBER: 5				DEPTH:		MTRS (TVD)	
CLIENT:				BHST: 302		DEG.F	
WELL ; JOB TYPE:				BHCT:		DEG.F	
DENSITY:	15.7	PPG	SG:	1.88	SG		
YIELD	1.17	CUF/SACK	YIELD	1.28977	MT/M3		
MIXING WATER	5.14	GAL/SACK	MIXING WATER	0.58878	M3/M3		
TOTAL FLUID	5.14	GAL/SACK	TOTAL FLUID	0.58878	M3/M3		
MATERIAL	(%)	(grams)	MATERIAL	(g/s)	gram	(cc)	Batch Number
CEMENT		772.49					
BENTONITE	0.30	232					
			Fresh Water	5.14		352.64	
Rheology		Machin _____			API Mixing Time : _____ Sec		
		300	200	100	6	3	10" 10"
ROOMTEMP.	75	65	55	24	20		PV YP 30 45
BHCT							
Thickening Tim		_____ hours:min		Bc			
<u>Planned Schedule Data</u>				<u>Actual Schedule Conditions</u>			
Heat Up Time	_____ min	Time	_____ min	Temp	_____ deg.F	Press	_____ psi
Initial Pressure	_____ psi						
Final Pressure	_____ psi						
Machine :	_____ min						
Fluidloss _____ cc/30 min		Compressive strength _____ 2922.32 psi, 8 hours					

TEST NUMBER: 7		DEPTH: _____		MTRS (TVD)			
CLIENT: _____		BHST: 140		DEG. F			
WELL; JOB TYPE: _____		BHCT: _____		DEG. F			
DENSITY:	15.7 PPG	SG:	1.88 SG				
YIELD	1.13 CUFT/SACK	YIELD	120560 MT/MS				
MIXING WATER	4.83 GAL/SACK	MIXING WATER	0.57445 MS/MS				
TOTAL FLUID	4.83 GAL/SACK	TOTAL FLUID	0.57445 MS/MS				
MATERIAL	(%)	(grams)	MATERIAL	(g/s)	gram	(cc)	Batch Number
CEMENT		722.75					
SILICA SCALE		59.54					
			fresh water		4.83	344.21	
Rheology		Machine _____		API Mixing Time: _____		Set	
	300	200	100	6	3	10'	10"
ROOM TEMP.	105	100	70	15	10		
BHCT							
Thickening Time		hours: min		Bc			
<u>Planned Schedule Data</u>				<u>Actual Schedule Conditions</u>			
Heat Up Time	min	Time	Temp	Press			
Initial Pressure	psi	min	deg F			psi	
Final Pressure	psi	min	deg F			psi	
		min	deg F			psi	
Machine:		min	deg F			psi	
Fluidloss	cc/30 min	Compressive strength 2454.67 psi, 8 hours					

TEST NUMBER: 8		DEPTH: 194		MTR (TVD)			
CLIENT:		BHST: 194		DEG. F			
WELL / JOB TYPE:		BHCT:		DEG. F			
DENSITY:	15.7	PPG	SG:	1.88	SG		
YIELD	1.13	CUPS/SACK	YIELD	1.20560	MT/M3		
MIXING WATER	4.83	GAL/SACK	MIXING WATER	0.57445	MG/M3		
TOTAL FLUID	4.83	GAL/SACK	TOTAL FLUID	0.57445	MG/M3		
							
MATERIAL	(%)	(grams)	MATERIAL	(gpc)	gram	(cc)	Batch Number
CEMENT		722.75					
SILICA SCALE		59.54					
			Fresh Water	4.83		344.21	
Rheology		Machine		API Mixing Time :		Sec	
		300	200	100	6	3	10"
ROOM TEMP.	105	100	70	15	10		
BHCT							
Thickening Time		hours:min		Bc			
Planned Schedule Data		Actual Schedule Conditions					
Heat Up Time	min	Time	Temp	Press			
Initial Pressure	psi	min	deg.F			psi	
Final Pressure	psi	min	deg.F			psi	
		min	deg.F			psi	
Machine :		min	deg.F			psi	
Fluidloss		cc/30 min	Compressive strength		3125.29	psi, 8 hours	

TEST NUMBER:	12	DEPTH:					MTR (TVD)
CLIENT:		BHST:	140				DEG F
WELL : JOB TYPE :		BHCT:					DEG F
DENSITY :	15.72	PPG	SG :	1.89	SG		
YIELD	1.13	CUFT/SACK	YIELD	1.26542	MT/M3		
MIXING WATER	4.88	GAL/SACK	MIXING WATER	0.57681	M3/M3		
TOTAL FLUID	4.88	GAL/SACK	TOTAL FLUID	0.57681	M3/M3		
MATERIAL	(%)	(grams)	MATERIAL	(g/s)	gram	(cc)	Batch Number
CEMENT		758.61					
SEKAMPADI		2691					
			Fresh Water	4.88		345.63	
Rheology	Machine _____		API Mixing Time :		_____ Sec		
	300	200	100	6	3	10'	10"
ROOM TEMP.	125	105	82	20	13		
BHCT							
Thickening Time			hours: min		Bc		
<u>Planned Schedule Data</u>				<u>Actual Schedule Conditions</u>			
Heat Up Time	_____ min	Time	_____ min	Temp	_____ deg F	Press	_____ psi
Initial Pressure	_____ psi	_____ min	_____ min	_____ deg F	_____ deg F	_____ psi	_____ psi
Final Pressure	_____ psi	_____ min	_____ min	_____ deg F	_____ deg F	_____ psi	_____ psi
Machine :	_____ min	_____ min	_____ min	_____ deg F	_____ deg F	_____ psi	_____ psi
Fluidloss	_____ cc/30 min		Compressive strength _____ 2188.71 _____ psi, 8 hours				

LAMPIRAN D

LAPORAN PENELITIAN DI LABORATORIUM KIMIA



CV. CHEM-MIX PRATAMA

Chemical Distributor - Consultant - Analyst

HASIL ANALISA

Nomor. / / /


Laboratorium Pengujian : Laboratorium Chem-Mix Pratama

Tanggal Pengujian : 9 November 2008

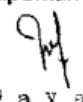
No	Kode Sample	Macam Analisa	Ulangan 1 (%)	Ulangan 2 (%)
1	Abu sekam	Si O ₂	73,8330	73,6985
2	Scate	Si O ₂	93,5793	93,3571

Laboratorium Kimia CMP

Diperiksa oleh Penyelia,


LABORATORIUM
CMP
CHEM-MIX PRATAMA (Slamet Rahardjo)

Dilaporkan oleh,


Dayadi
(.....)

Office : J. Panunias, Munggu, Catur Tunggal, Depok, Yogyakarta
(0274) 7418007
Laboratorium : Krasak, Jember, Gunungrejo, Blitar, Yogyakarta
(0272) 400002-400003



CV. CHEM-MIX PRATAMA

Chemical Distributor - Consultant - Analyst

HASIL ANALISA

Nomor. / / /

Laboratorium Pengujian : Laboratorium Chem-Mix Pratama

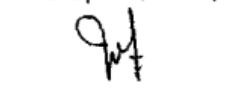
Tanggal Pengujian : Desember 2000

No	Kode Sample	Macam Analisa	Ulangan 1 (%)	Ulangan 2 (%)
1	abu Sekam	SiO	90,7090	90,6117

Diperiksa oleh Penyelia,


Gendarmet Rahardjo

Dilaporkan oleh,


(Jayadi)

Office : Jl. Perumnas, Mundu, Catur Tunggal, Depok, Yogyakarta
(0274) 7416067
Laboratorium : Kretek, Jambidan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta
(0274) 448832 / 7411896

Pemanfaatan Limbah Panasbumi (silica scale) dan Gilingan Padi (silica organic) Untuk Aditif semen pemboran.

ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

23%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

24%

★ www.scribd.com

Internet Source

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%