

**ANALISIS PENGARUH KARBON AKTIF KULIT KACANG  
TANAH DENGAN AKTIVATOR KOMBINASI KIMIA DAN  
FISIKA TERHADAP *STRENGTH* SEMEN PEMBORAN**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik*

Oleh

**ROZI YAHDIKER**

**143210472**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**PEKANBARU**

**2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini disusun oleh :

Nama : Rozi Yahdiker  
NPM : 143210472  
Program Studi : Teknik Perminyakan  
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah Dengan Aktivator Kombinasi Kimia dan Fisika Terhadap Sifat Semen Pemboran

Telah berhasil dipertahankan di depan Dewan Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Novrianti, S.T., M.T. (.....)

Penguji I : Hj. Fitrianti, S.T., M.T. (.....)

Penguji II : Idham Khalid, S.T., M.T. (.....)

Diterapkan di : Pekanbaru

Tanggal : 18 November 2021

Disahkan Oleh:

**KETUA PROGRAM STUDI  
TEKNIK PERMINYAKAN**



**Novia Rita, S.T., M.T.**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan karya saya sendiri dan semua sumber yang tercantum didalamnya baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar sesuai ketentuan. Saya bersedia dicabut gelar dan ijazah jika ditemukan unsur penipuan dalam penulisan tugas akhir ini.



Pekanbaru, 3 September 2021

Rozi Yahdiker  
NPM.143210472

## KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Allah SubhannawaTa'ala karena atas Rahmat dan limpahan ilmu dari-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Perminyakan, Universitas Islam Riau. Saya menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dan mendorong saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini serta memperoleh ilmu pengetahuan selama perkuliahan. Tanpa bantuan dari mereka tentu akan sulit rasanya untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik ini. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua Ayah Khairuddin dan Ibu Yusmalinda, serta Abang Ahmad Roni Saputra dan Adik Abi Khairul Rahman atas segala doa dan kasih sayang, dukungan moral dan materil yang diberikan sampai penyelesaian tugas akhir.
2. Ibu Novrianti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Hj. Fitrianti, S.T., M.T. dan Bapak Idham Khalid, S.T., M.T. yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan masukan selama proses perkuliahan saya di Universitas Islam Riau.
4. Kepala Laboratorium, Instruktur dan Laboran Laboratorium Pemboran dan Reservoir Teknik Perminyakan yang telah membantu penelitian tugas akhir ini.
5. Ketua dan sekretaris prodi serta dosen-dosen yang sangat banyak membantu terkait perkuliahan, ilmu pengetahuan dan hal lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
6. Teman-teman Teknik Perminyakan yang sudah membantu dan memberikan bahan-bahan laboratorium dalam penelitian ini selama proses penelitian berlangsung.
7. Sahabat PELTA 14, angkatan 2014 khususnya Andre Fauzan Zuhri, Dodi Muharomi, Furqan Satria, Hendra Gunawan, Ikhsan Syawaluddin, dan Mizi Juandra.

Teriring doa saya, semoga Allah memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Pekanbaru, 3 September 2021



Rozi Yahdiker

Dokumen ini adalah Arsip Miik :  
**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	x
DAFTAR SIMBOL.....	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II.....	4
2.1 Kulit Kacang Tanah.....	4
2.2 Karbon Aktif.....	6
2.3 Compressive Strength dan Shear Bond Strength.....	6
2.4 Penelitian Terdahulu.....	8
BAB III.....	10
3.1 Metode Penelitian.....	10
3.2 Tempat Penelitian.....	10
3.3 Jenis Data.....	10
3.4 Sampel Penelitian.....	10
3.5 Jadwal Penelitian.....	11
3.6 Bahan dan Peralatan.....	13
3.6.1 Bahan.....	13
3.6.2 Peralatan.....	13

3.7	Perhitungan Suspensi Semen.....	20
3.8	Prosedur Penelitian.....	20
3.8.1	Pembuatan Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah Secara Aktivator Kombinasi Kimia Dan Fisika.....	20
3.8.2	Pembuatan Suspensi Semen.....	21
3.8.3	Pengujian Compressive Strength Dan Shear Bond Strength .....	22
<b>BAB IV</b>	.....	<b>23</b>
4.1	Pengujian <i>Compressive Strength</i> .....	23
4.2	Pengujian <i>Shear Bond Strength</i> .....	25
<b>BAB V</b>	.....	<b>27</b>
5.1	Kesimpulan.....	27
5.2	Saran.....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>28</b>
<b>LAMPIRAN I</b>	.....	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN II</b>	.....	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN III</b>	.....	<b>55</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kulit Kacang Tanah .....	5
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	12
Gambar 3. 2 Wadah Tahan Panas .....	13
Gambar 3. 3 <i>Oven</i> .....	14
Gambar 3. 4 <i>Furnace</i> .....	14
Gambar 3. 5 Timbangan Digital.....	14
Gambar 3. 6 <i>Constant Speed Mixer</i> .....	15
Gambar 3. 7 <i>Water Bath Temperature Controller</i> .....	15
Gambar 3. 8 Cetakan Sampel.....	16
Gambar 3. 9 <i>Hydraulic Press</i> .....	16
Gambar 3. 10 Cawan.....	17
Gambar 3. 11 Gelas Ukur.....	17
Gambar 3. 12 <i>Stopwatch</i> .....	18
Gambar 3. 13 Pipet Tetes .....	18
Gambar 3. 14 <i>Sieve Analysis</i> .....	19
Gambar 3. 15 <i>Mud Balance</i> .....	19
Gambar 3. 16 Jangka Sorong .....	19



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Kimia Kulit Kacang Tanah.....	5
Tabel 2. 2 Perbandingan h/d Terhadap Koefisien Faktor .....	7



Dokumen ini adalah Arsip Miik :  
**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I	Pembuatan Suspensi Semen
LAMPIRAN II	Perhitungan <i>Compressive Strength</i>
LAMPIRAN III	Perhitungan <i>Shear Bond Strength</i>



Dokumen ini adalah Arsip Miik :  
Perpustakaan Universitas Islam Riau

## DAFTAR SINGKATAN

API	<i>American petroleum institute</i>
ASTM	<i>American Standard Testing And Material</i>
BWOC	<i>By Weight Of Cement</i>
CS	<i>Compressive Stength</i>
KAKKT	Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah
KKT	Kulit Kacang Tanah
PPG	<i>Polypropylene Glycol</i>
Psi	<i>Pounds Per Square Inch</i>
Rpm	<i>Rotation Per Minute</i>
SBS	<i>Shear Bond Strength</i>
SG	<i>Spesific Gravity, lb/gal</i>
WOC	<i>Waiting On Cement</i>



## DAFTAR SIMBOL

A1	Luas Permukaan <i>Bearing Block</i> , Inchi <sup>2</sup>
A2	Luas Permukaan Sampel, Inchi <sup>2</sup>
C	<i>Carbon</i>
Cl	Klorida
D	Diameter Dalam Cetakan Sampel, Inchi
H	Tinggi Sampel Semen, Inchi
K	Koefisien Faktor
k	Skala Kenaikan Pada <i>Hydraulic Press</i>
Mg	Magnesium
O	Oksigen
P	Pembebanan Maksimum, Psi
Si	Silika



# ANALISIS PENGARUH KARBON AKTIF KULIT KACANG TANAH DENGAN AKTIVATOR KOMBINASI KIMIA DAN FISIKA TERHADAP *STRENGTH* SEMEN PEMBORAN

ROZI YAHDIKER

143210472

## ABSTRAK

Keberhasilan proses semen pemboran sumur migas dipengaruhi oleh beberapa parameter, antara lain adalah *compressive strength* (CS) dan *shear bond strength* (SBS). Menurut *American Petroleum Association* (API). Nilai *compressive strength* minimum yang direkomendasikan API untuk melanjutkan operasi pemboran adalah 500 Psi Sedangkan *shear bond strength* lebih dari 100 psi. Beberapa *additive* yang mengandung karbon sudah dikembangkan untuk menaikkan nilai *compressive strength* dan *shear bond strength*. Penelitian ini menggunakan karbon aktif kulit kacang tanah untuk mengetahui pengaruh kandungan karbon aktif kulit kacang tanah terhadap *compressive strength* dan *shear bond strength* pada semen kelas G. Karbon aktif kulit kacang tanah digunakan karena memiliki kandungan karbon sebesar 90.51%. Adapun variasi konsentrasi karbon aktif kulit kacang tanah yang digunakan adalah 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5% *By Weight Of Cement* (BWOC). Aktivasi karbon aktif dilakukan dengan metode kombinasi kimia dan fisika. Berdasarkan pengujian *compressive strength* dan *shear bond strength* dengan *additive* karbon aktif kulit kacang tanah pada semen kelas G, hasil optimum yang diperoleh yaitu pada konsentrasi 2%. Dimana *compressive strength* yang diperoleh sebesar 2492,53 Psi dan untuk *shear bond strength* yang diperoleh sebesar 291,41 Psi

**Kata kunci:** Karbon Aktif, kulit kacang tanah, *Compressive Strength*, *Shear Bond Strength*.

# ANALYSIS OF THE EFFECT OF ACTIVE CARBON IN PEANUT SHELL WITH A COMBINATION OF CHEMICAL AND PHYSICAL ACTIVATORS ON THE STRENGTH OF DRILLING CEMENT

ROZI YAHDIKER

143210472

## ABSTRACT

The success of the oil and gas well drilling cement process is influenced by several parameters, including compressive strength (CS) and shear bond strength (SBS). According to the American Petroleum Association (API). The minimum compressive strength value recommended by the API to continue drilling operations is 500 psi, while the shear bond strength is more than 100 psi. Several additives containing carbon have been developed to increase the value of compressive strength and shear bond strength. This study used activated carbon of peanut shells to determine the effect of activated carbon content of peanut shells on compressive strength and shear bond strength of grade G cement. Activated carbon of peanut shells was used because it has a carbon content of 90.51%. The variations in the concentration of activated carbon in the peanut shells used were 0.5%, 1%, 1.5%, 2%, 2.5% By Weight Of Cement (BWOC). Activated carbon was activated by a combination of chemical and physical methods. Based on tests of compressive strength and shear bond strength with peanut shell activated carbon additive in class G cement, the optimum results obtained were at a concentration of 2%. Where the compressive strength obtained is 2492.53 Psi and for the shear bond strength obtained is 291.41 Psi

**Keywords:** Activated Carbon, Peanut Shell, Compressive Strength, Shear Bond Strength.

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Penyemenan merupakan salah satu proses yang sangat penting dalam operasi pemboran migas. Keberhasilan operasi penyemenan dapat mengurangi jumlah pekerjaan *workover* dan memperpanjang *lifetime* sumur migas. Kegagalan dalam operasi penyemenan akan berakibat buruk dalam tahap produksi sehingga kualitas ikatan semen perlu diperhatikan. Baik atau tidaknya kualitas ikatan semen dapat ditentukan dari nilai *compressive strength* dan *shear bond strength* suatu semen (Novrianti, 2016b). Nilai minimum yang direkomendasikan oleh API untuk dapat melanjutkan operasi pemboran untuk nilai *compressive strength* adalah 500 psi sedangkan nilai *shear bond strength* adalah 100 psi (American Petroleum Institute, 2002).

Untuk meningkatkan kekuatan (*strength*) semen pemboran dilakukan penambahan beberapa *additive* pada semen pemboran. Salah satu upaya yang dilakukan adalah melakukan penelitian dan percobaan menggunakan partikel *nanosilica* ( $\text{SiO}_2$ ) Oksidasi besi ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) dan Aluminium Oksida telah banyak digunakan untuk meningkatkan *strength* pada saat operasi penyemenan (Ershadi et al., 2011). Menurut ASTM C618-93 bahan *additive* yang mempunyai komposisi kimia silika oksida ( $\text{SiO}_2$ ), Oksida besi ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), dan aluminium oksida ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) lebih tinggi dari 70% dapat dimanfaatkan sebagai bahan *additive*. *Pozzolan* yang terbentuk dari material seperti aluminium dan silika yang bereaksi dengan kalsium hidroksida ( $\text{CaOH}$ ) dapat membentuk masa padat dengan ikatan yang keras dan tidak dapat larut di dalam air.

Penambahan *additive* yang mempunyai komposisi karbon untuk menaikkan nilai *strength* semen sudah pernah dilakukan sebelumnya, diantaranya menggunakan cangkang sawit, tempurung kelapa, ampas tebu, bambu dan sekam padi. Karbon aktif yang berasal dari bahan organik dianggap sebagai *biosorben* yang memiliki laju adsorpsi tinggi yang dihasilkan melalui karbonisasi dan

aktivasi kimia dan fisika (Yuliusman et al., 2017). Kulit kacang tanah yang memiliki kandungan selulosa sebesar 63,5% berpotensi sebagai adsorben, karena kulit kacang tanah memiliki kandungan selulosa yang tinggi (Wahyudi, Harjanto, Ramli, Mustafa, 2019). Kulit kacang tanah dapat menjadi limbah organik yang sangat berpotensi dimanfaatkan sebagai karbon aktif (Kusuma et al., 2019). Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik pada karbon aktif kulit kacang tanah tersebut di aktivator dengan kombinasi kimia dan fisika (Ramadhani et al., 2020).

Menurut (BPS) Badan Pusat Statistik pada tahun 2014 produksi kacang tanah di Indonesia sebanyak 638.896 ton. Dengan jumlah produksi yang cukup besar tersebut, tentunya jumlah limbah kulit kacang tanah yang dihasilkan juga banyak (Kusmartono & Kimia, 2018). Sehingga berdasarkan hal tersebut ada peluang untuk memanfaatkannya menjadi bahan dasar pembuatan Karbon aktif.

Pada penelitian ini, peneliti akan meneliti pengaruh penambahan karbon aktif kulit kacang tanah terhadap *strength* semen pemboran. Penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui jumlah komposisi karbon aktif kulit kacang tanah yang perlu ditambahkan untuk memperoleh *strength* yang optimal.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh karbon aktif kulit kacang tanah terhadap *compressive strength* dan *shear bond strength*.
2. Menentukan nilai *compressive strength* optimal dengan penambahan karbon aktif kulit kacang tanah 0,5%, 1%, 1,5%, 2% dan 2,5%.
3. Menentukan nilai *shear bond strength* optimal dengan penambahan karbon aktif kulit kacang tanah 0,5%, 1%, 1,5%, 2% dan 2,5%.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini ialah :

1. Memberikan pengetahuan tentang pemanfaatan limbah kulit kacang tanah dalam pengembangan ilmu perminyakan.
2. Sebagai pengkayaan materi mata kuliah teknik perminyakan khususnya materi semen pemboran.
3. Dapat dijadikan karya ilmiah yang dapat dipublikasikan pada tingkat nasional maupun internasional.

### 1.4 Batasan Masalah

1. Kulit kacang tanah yang digunakan diperoleh dari Pasar Pagi Arengka, Kota Pekanbaru, Riau.
2. Aktivator kulit kacang tanah dengan kombinasi kimia dan fisika.
3. Hanya melakukan uji *strength* semen dengan karbon aktif kulit kacang tanah.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Islam memberikan kebebasan kepada manusia untuk memanfaatkan sumber daya alam yang bersifat publik, karena setiap orang memiliki hak irtifâq yaitu hak pemanfaatan benda tidak bergerak, baik benda itu milik individu atau milik umum”. Kepemilikan umum dimungkinkan dalam hukum Islam jika suatu benda pemanfaatannya diperuntukkan bagi masyarakat umum yang mana masing-masing saling membutuhkan (Mugiyati, 2016). Salah satu sumber daya alam itu adalah minyak bumi atau *crude oil*, proses terbentuknya minyak bumi ini juga dibahas dalam agama islam seperti dalam Al-qur'an sura Al-A'la (87) ayat 1-5.

Artinya: Sucikanlah nama Tuhanmu Yang Maha Tinggi, yang menciptakan lalu menyempurnakan (penciptaan-Nya), yang menentukan kadar (masing-masing) dan memberi petunjuk, dan yang menumbuhkan rerumputan, lalu dijadikan-Nya (rumput-rumput) itu kering kehitam-hitaman.

#### 2.1 Kulit Kacang Tanah

Kacang tanah merupakan tanaman herba yang sangat mudah dijumpai di negara tropis seperti Indonesia. Bagian dari kacang tanah yang dominan untuk dikonsumsi adalah polongnya. Polong kacang tanah sendiri terdiri dari biji dan kulit, dimana kulitnya sendiri belum dimanfaatkan secara maksimal dan masih menjadi limbah yang merugikan lingkungan. Produksi kacang tanah di Indonesia masih cukup tinggi, yakni mencapai 7.065 ton pada akhir tahun 2015. Kulit kacang tanah dapat menjadi limbah organik yang sangat berpotensi dimanfaatkan sebagai karbon aktif (Kusuma et al., 2019). Sekitar 20%-30% dari kacang tanah adalah berupa kulit (Miskah et al., 2014).

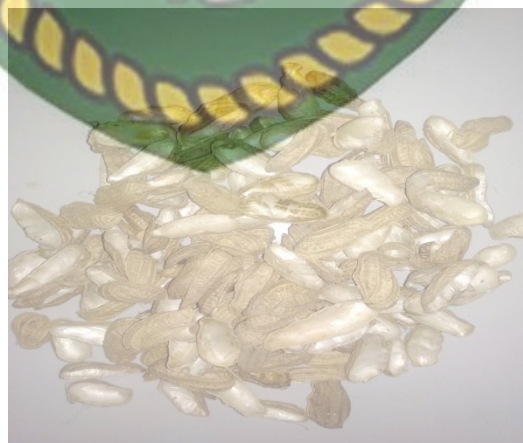
**Tabel 2. 1** Komposisi Kimia Kulit Kacang Tanah

Element	Persen (%)
C	61,55
O	37,69
Zn	0,72
Si	0,04

Sumber : (Nuilek et al., 2018)

Berdasarkan data (RI, 2012), produktivitas nasional kacang tanah pada tahun 2008-2012 telah mencapai kisaran angka 691.289-770.054 ton dan sasaran produksi kacang tanah pada tahun 2013-2014 adalah masing-masing sekitar 1.200.000 ton dan 1.300.000 ton. Jika berat pada kulit kacang tanah 20% dari berat keseluruhan kacang tanah, maka kuantitas kulit kacang tanah di Indonesia sebesar 152.701 ton/th (Setiawan et al., 2012). Kulit kacang tanah merupakan limbah pada pertanian yang membuang kulit kacang tanahnya begitu saja (Nurhaeni et al., 2016).

Ada beberapa cara yang dilakukan dalam pemanfaatan pada limbah kulit kacang tanah yaitu salah satu caranya mengolah kulit kacang tanah menjadi karbon aktif. Kandungan selulosa pada kulit kacang tanah sangat tinggi yaitu sebesar 63,5% (Wahyudi, Harjanto, Ramli, Mustafa, 2019).

**Gambar 2. 1** Kulit Kacang Tanah

## 2.2 Karbon Aktif

Dalam pengolahan pada karbon aktif, bahan bakunya harus memiliki unsur karbonnya, baik secara organik dan juga anorganik, dan banyaknya jumlah pori-pori (Arsad & Saibatul Hamdi, 2010). Karbon aktif merupakan biosorben dengan kapasitas absorpsi yang tinggi, diproses melalui proses karbonisasi dan diaktivasi fisika dan kimiawi. Berdasarkan strukturnya, karbon aktif merupakan karbon amorf yang terdiri dari atom karbon bebas dan permukaan dalam yang menghasilkan daya serap yang tinggi dibandingkan dengan adsorben lain. Bahan organik yang mengandung lignin, hemiselulosa, dan selulosa, dapat digunakan sebagai bahan baku karbon aktif, karena efektif dalam proses adsorpsi (Afdhol et al., 2017)

Karbon aktif merupakan senyawa karbon yang dapat ditingkatkan daya adsorpsinya melalui proses aktivasi. Proses untuk aktivasi ini akan melakukan penghilangan air, gas dan hidrogen pada permukaan karbon yang menjadikannya perubahan fisik. Proses aktivasi ini akan membentuk pori-pori baru yang terjadi karena adanya pengikisan pada atom karbon melalui pemanasan ataupun oksidasi (Idrus et al., 2013).

Karbon aktif mempunyai padatan berpori yang terdapat kandungan karbon sekitar 85% - 95%. Bahan yang memiliki kandungan unsur karbon dapat dijadikan sebagai karbon aktif dengan melalui proses pemanasan dengan suhu tinggi (Idrus et al., 2013).

## 2.3 Compressive Strength dan Shear Bond Strength

Kekuatan (*strength*) pada semen terbagi dua, yaitu *compressive strength* dan *shear bond strength*. Umumnya *compressive strength* mempunyai harga 8-10 kali lebih besar dari harga *shear bond strength*. Pengujian *compressive strength* dilakukan di laboratorium dengan menggunakan alat *Curing Chamber* dan *Hydraulic Mortar* (Martha et al., 2015). *Curing chamber* dapat menguji *strength* semen sampai temperatur dan tekanan tinggi. *Hydraulic mortar* merupakan mesin pemecah semen yang sudah mengeras (Rubiandini, 2010).

Persamaan yang digunakan untuk menghitung *compressive strength* adalah :

$$CS = K \times P \left( \frac{A_1}{A_2} \right) \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

CS = *Compressive strength* semen, psi

K = Koefisien faktor, fungsi dari perbandingan tinggi (h) terhadap diameter (d)

P = Pembebanan maksimum, psi

A<sub>1</sub> = Luas penampang *bearing block*, in<sup>2</sup>

A<sub>2</sub> = Luas permukaan sampel semen, in<sup>2</sup>

Persamaan yang digunakan untuk menghitung *shear bond strength* adalah :

$$SBS = K \times P \times \frac{A_1}{\pi \times d \times h} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

SBS = *Shear bond strength* semen, psi

K = Koefisien faktor, fungsi dari perbandingan tinggi (h) terhadap diameter (d)

P = Pembebanan maksimum, psi

A<sub>1</sub> = Luas penampang *bearing block*, in<sup>2</sup>

d = Diameter dalam cetakan sampel, in

h = Tinggi sampel semen, in

Nilai K adalah nilai koreksi yang digunakan apabila perbandingan ketinggian dan diameter tidak sama dengan 2. Berdasarkan ASTM 42, nilai perbandingan ketinggian dan diameter (*h/d*) harus bernilai 2 (Ridho & Khoeri, 2015). Nilai koreksi K dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 2. 2** Perbandingan h/d pada Koefisien Faktor

<i>h/d</i>	Koefisien Faktor
1	0,87
1,25	0,93
1,5	0,96
1,75	0,98

Sumber : (Ridho & Khoeri, 2015)

## 2.4 Penelitian Terdahulu

Pada saat operasi penyemenan dalam pemboran dapat juga mengalami kegagalan, sehingga dapat menyebabkan kerugian yang signifikan, diantaranya kerugian pada material, waktu dan kerugian dalam hal pembiayaan. Penyebab terjadinya kegagalan penyemenan disebabkan oleh mekanisme pendorongan bubuk semen yang tidak sempurna, sehingga *annulus* tidak terisi penuh dengan bubuk semen. Hal lainnya bisa disebabkan dalam perencanaan pembuatan bubuk semen yang dilakukan di laboratorium. Untuk menghindari hal-hal tersebut, perlu dilakukan percobaan di laboratorium, dengan melakukan penambahan berbagai konsentrasi aditif pada bubuk semen untuk mendapatkan formulasi komposisi yang optimal, sehingga bubuk semen dapat berfungsi baik (Martha et al., 2015).

Penelitian (Novrianti, 2016b) pada penambahan additive karbon cangkang kelapa sawit kelapa dengan nilai optimum *Compressive strength* 1378,16 Psi dan nilai *shearbond strength* sebesar 162,7 Psi. Penambahan *additive* arang batok kelapa didapatkan *strength* semen dengan nilai optimum *Compressive strength* sebesar 1676,433 psi dan *Shear bond Strength* sebesar 192,876 psi.

Penelitian (Afdhol et al., 2017) karbon aktif dengan bahan baku cangkang sawit memiliki karbon rata-rata 38%. Aktivasi menggunakan zat pengaktif KOH dengan aktivasi fisika 850° C, menghasilkan karbon aktif yang memiliki luas permukaan yang spesifik 1295,20 m<sup>2</sup>/g, dengan kadar abu 9,4%, dan kadar air 13,6%.

Salah satu *additive* mampu meningkatkan kekuatan *shear bond* dan *compressive strength* pada semen pemboran adalah bahan karbon. (Mursyidah et al., 2017) pada penelitiannya menggunakan karbon dari cangkang kelapa yang dipanaskan dengan beberapa variasi temperatur untuk mendapatkan kemurnian karbon yang optimal. Dari penelitiannya mendapatkan hasil bahwa semen pemboran yang ditambah dengan arang cangkang kelapa pada temperatur 700°C dapat meningkatkan kekuatan *compressive strength* hingga 1676,433 psi dan kekuatan *shear bond strength* hingga 192,876 psi.

Pada penelitian yang dilakukan (Herawati et al., 2017), menggunakan *fly ash* ampas tebu untuk meningkatkan kekuatan semen pemboran, dan diperoleh

hasil bahwa penambahan 10% *fly ash* ampas tebu dapat meningkatkan nilai optimal *shear bond* 163,51 psi dan *compressive strength* 899,04 psi.

Pada penelitian yang dilakukan (Novrianti, 2016a) di laboratorium UIR, beliau menggunakan *additive nanosilica* dan arang cangkang kelapa sawit yang dipanaskan dengan variasi temperatur, mendapatkan kesimpulan bahwa *nanosilica* arang cangkang kelapa sawit pada temperatur 700°C dapat meningkatkan kekuatan tekanan *shear bond* 163,45 Psi, dan *compressive strength* 1433,01 Psi.

(Topan, 2013) memanfaatkan arang cangkang kelapa sawit dan diubah menjadi arang aktif yang memiliki sifat *pozzolan*. Beliau berkesimpulan bahwa penambahan optimum arang cangkang kelapa sawit adalah 10% BWOC (*by weight of cement*) karena dapat meningkatkan *compressive strenght* menjadi 1042,89 psi dan *shear bond* sebesar 115,62 psi.

(Rita et al., 2018) juga melakukan studi eksperimen menggunakan *fly ash* sekam padi untuk meningkatkan kekuatan pada suspensi semen. Penelitian ini juga memanfaatkan silika yang terkandung pada *fly ash* sekam padi sebagai aditif untuk meningkatkan kekuatan suspensi semen. Penambahan *fly ash* sekam padi untuk *compressive strength* dan *shear bond strength* sebesar 34%. Didapatkan *compressive strength* 1312,27 psi dan *shear bond strength* 158,6 psi.

Penelitian (Yuliusman et al., 2017) dalam rangka menghasilkan karbon aktif dari residu ampas kopi dengan menggunakan aktivasi kimia dan fisika adalah sebagai Laju adsorpsi karbon aktif dengan variasi berat masing-masing adalah 2 gram, 4 gram, dan 6 gram 75,61%, 80,09%, dan 84,6% dengan kapasitas reduksi konsentrasi pencemar dalam menurunkan konsentrasi CO<sub>2</sub> 500 ppm menjadi 121,93 ppm, 99,53 ppm, dan 77 ppm.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Metode pada penelitian ini merupakan *Experiment Research* atau penelitian eksperimental. Data yang akan digunakan data primer hasil uji laboratorium.

#### 3.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Universitas Riau untuk Aktivasi secara fisika, dan di Universitas Islam Riau untuk pengujian *strength* semen pemboran.

#### 3.3 Jenis Data

Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung dari penelitian yang dilakukan, dan data sekunder dari buku pegangan pelajaran teknik perminyakan, *paper* dan diskusi dengan dosen pembimbing.

#### 3.4 Sampel Penelitian

Sampel yang akan digunakan pada penelitian ini adalah kulit kacang tanah yang didapatkan dari Pasar Pagi Arengka, Sidomulyo Timur, Kecamatan Marpoyan Damai, Kota Pekanbaru, Riau.

### 3.5 Jadwal Penelitian

Deskripsi Kegiatan	Bulan			
	Agustus	September	Oktober	November
Studi Literatur				
Persiapan Alat dan Bahan				
Aktivator Karbon Aktif				
Pengujian <i>Strength Semen</i>				
Hasil dan Kesimpulan				



Gambar 3. 1 *Flowchart* Penelitian

### 3.6 Bahan dan Peralatan

#### 3.6.1 Bahan

Dalam pembuatan suspensi semen pemboran ada beberapa bahan *additive* yang digunakan, adapun bahan yang digunakan berfungsi sebagai berikut :

1. Semen Klasifikasi Kelas G
2. Air
3. *Polypropylene glycol* (PPG)
4. Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah

#### 3.6.2 Peralatan

Berikut adalah peralatan dan gambar, beserta fungsi pada alat yang digunakan pada penelitian ini :

1. Wadah Tahan Panas

Fungsi: Menampung kulit kacang tanah selama proses pemanasan berlangsung.



Gambar 3. 2 Wadah Tahan Panas

2. *Oven*

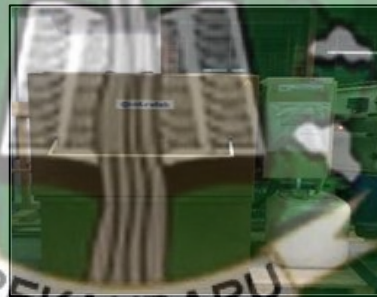
Fungsi: memberikan *energy* panas yang berguna untuk proses karbonisasi pada kulit kacang tanah.



**Gambar 3. 3 Oven**

3. *Furnace*

Fungsi: Memberikan *energy* yang lebih besar berguna untuk proses aktivasi karbon kulit kacang tanah.



**Gambar 3. 4 Furnace**

4. Timbangan Digital

Fungsi : Mengukur atau menimbang berat bahan suspensi semen dan *additive* yang akan digunakan.



**Gambar 3. 5 Timbangan Digital**

5. *Constant Speed Mixer*

Fungsi : Melakukan *mixing* bahan suspensi semen beserta semua *additive* agar semua bahan tercampur merata.



**Gambar 3. 6** *Constant Speed Mixer*

6. *Water Bath Temperature Controller*

Fungsi : Melakukan pengontrol *temperature* semen agar tetap konstan dalam pengerasan sampel.



**Gambar 3. 7** *Water Bath Temperature Controller*

7. Cetakan Sampel

Fungsi : Mencetak sampel semen yang akan digunakan pada pengujian *compressive strength* dan *shearbond strength*.



Gambar 3. 8 Cetakan Sampel

8. *Hydraulic press*

Fungsi : Digunakan sebagai pengukuran kekuatan tekanan retak semen pemboran.



Gambar 3. 9 *Hydraulic Press*

## 9. Cawan

Fungsi : Untuk wadah mengumpulkan sampel.



Gambar 3. 10 Cawan

## 10. Gelas Ukur

Fungsi : Mengukur *volume* air yang akan digunakan.



Gambar 3. 11 Gelas Ukur

## 11. Stopwatch

Fungsi : Untuk mengukur waktu *mixing*.



Gambar 3. 12 Stopwatch

12. Pipet Tetes

Fungsi : Untuk mengambil bahan yang berbentuk cairan.



Gambar 3. 13 Pipet Tetes

13. Sieve Analysis

Fungsi : Untuk menyaring butiran karbon kulit kacang tanah.



**Gambar 3. 14 Sieve Analysis**

**14. Mud Balance**

Fungsi: Mengukur densitas semen pemboran.



**Gambar 3. 15 Mud Balance**

**15. Jangka Sorong**

Fungsi: Mengukur ketebalan sampel semen pemboran



**Gambar 3. 16 Jangka Sorong**

### 3.7 Perhitungan Suspensi Semen

Perhitungan pembuatan suspensi semen dilakukan untuk mengetahui jumlah komposisi dari semua bahan yang digunakan untuk mendapatkan *volume* suspensi semen 600 ml menggunakan persamaan berikut (Bourgoyne Jr. Et. Al, 1986) :

- a. Persamaan yang digunakan untuk menghitung *Absolute Volume* :

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8,33} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

$$\text{Absolute volume} = \text{Volume total, gal/lb}$$

$$SG = \text{Specific Gravity, lb/gal}$$

- b. Persamaan yang digunakan untuk menghitung *water ratio* :

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Total berat}}{\text{Total volume}} \dots \dots \dots (4)$$

- c. Persamaan yang digunakan untuk menghitung Pembuatan Suspensi Semen:

$$\text{Semen Portland} = \frac{\text{Density X Volume}}{\text{Total fraksi}} \dots \dots \dots (5)$$

Untuk persamaan air, PPG, karbon aktif kulit kacang tanah menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Fraksi x Semen Portland} \dots \dots \dots (6)$$

### 3.8 Prosedur Penelitian

#### 3.8.1 Pembuatan Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah Secara Aktivator Kombinasi Kimia Dan Fisika

Prosedur pembuatan karbon aktif pada penelitian ini berdasarkan penelitian terdahulu (Afdhol et al., 2017) :

1. Tahap awal karbonisasi kulit kacang tanah pada *temperature* 400°C selama 2 jam.
2. Karbon Kulit kacang tanah digiling dan di *sieve* dengan mesh 1-2 mm.
3. Aktivator secara kimia dengan larutan KOH dengan perbandingan komposisi karbon dan larutan KOH 1:4 pada *temperature* 85°C dan melakukan pengadukan selama 2 jam.

4. Setelah itu didiamkan pada *temperature* 100°C selama 24 jam.
5. Aktivator secara fisika dengan alat *Furnace* dengan *temperature* 850°C selama 1 jam. Setelah itu karbon aktif dinetral kan dengan *Aquades* sampai pH 7.
6. Karbon aktif kulit kacang tanah dikeringkan sampai kering dan di *sieve* dengan 150  $\mu\text{m}$ .

### 3.8.2 Pembuatan Suspensi Semen

Prosedur pembuatan suspensi semen pada penelitian ini berdasarkan penelitian terdahulu (Herawati et al., 2017) :

1. Menimbang semen sebanyak 525,4515 gram, ppg sebanyak 0,5254 gram, dan air sebanyak 434,02 ml (untuk pembuatan suspensi semen kls G + 0% Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah).
2. Menimbang semen sebanyak 559,5057 gram, ppg sebanyak 0,5595 gram, dan air sebanyak 394,3396 ml (jumlah ini untuk sampel Semen kelas G + 0.5% Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah).
3. Untuk sampel selanjutnya, ulangi komposisi sampel dengan komposisi Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah dengan berbagai konsentrasi penambahan 1%, 1.5%, 2% dan 2.5% yang telah diperhitungkan (Negara et al., 2015).
4. Dari semua bahan yang akan digunakan tersebut, kemudian memasukan air kedalam *cement mixer* terlebih dahulu. Lalu *mixer* dinyalakan dengan kecepatan rendah (4000 rpm) lalu memasukan semen yang sudah dicampur dengan Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah dan PPG, lanjutkan pengadukan dengan kecepatan tinggi (12000 rpm) selama 10 menit.

### 3.8.3 Pengujian Compressive Strength Dan Shear Bond Strength

Prosedur *compressive strength* dan *shear bond strength* pada penelitian ini berdasarkan penelitian terdahulu (Herawati et al., 2017) :

1. Pengujian *compressive strength* dan *shear bond strength* dilakukan dengan alat *hydraulic press*.
2. *Compressive strength* menggunakan cetakan kubik yang telah di olesi dengan grease sedangkan *shear bond strength* menggunakan cetakan silinder yang tidak perlu diolesi dengan *grease*.
3. Menuangkan suspensi semen yang telah disediakan ke dalam cetakan kubik dan cetakan silinder yang kemudian akan digunakan untuk pengujian *compressive strength* dan *shear bond strength*.
4. Cetakan sampel ditutup dengan *aluminium foil* dan kemudian dengan plastik hingga rapat lalu merendamnya dalam *water bath temperature controller* yang sebelumnya sudah dipanaskan sesuai dengan suhu yang diinginkan.
5. Diamkan cetakan selama 24 jam, setelah 24 jam sampel diangkat dari *waterbath temperature controller* kemudian buka sampel dari cetakan.
6. Ukur kekuatan tekanan sampel cetakan kubik untuk *compressive strength* dan sampel cetakan slinder untuk *shear bond strength* dengan *hydraulic pressure*.
7. Memperkirakan tekanan maksimum retak (pecah), apabila lebih dari 0 psi (skala manometer) memberi pembebanan awal tidak diperlukan.
8. Memperkirakan laju pembebanan sampai maksimum tidak kurang dari 20 detik dan tidak lebih dari 80 detik.
9. Catat hasil dari pengujian yang dilakukan.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

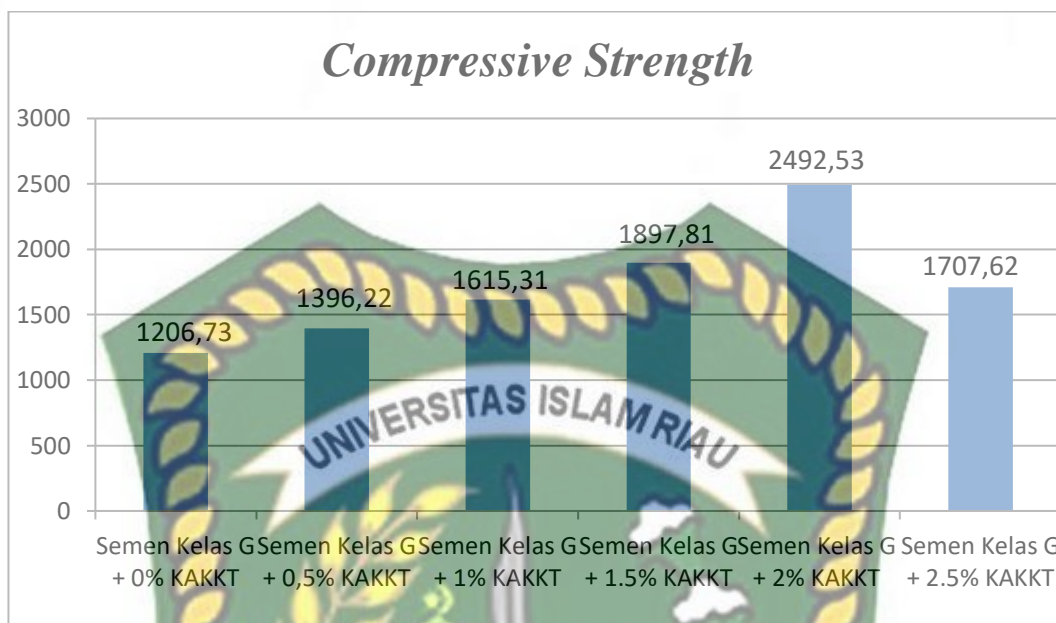
Penelitian ini dilakukan berdasarkan percobaan di laboratorium untuk mengetahui pengaruh dari penambahan *additive* karbon aktif kulit kacang tanah terhadap *compressive strength* dan *shear bond strength*. Pengujian *compressive strength* dan *shear bond strength* ini dilakukan sesuai dengan prosedur dan perhitungan semen dasar dengan berbagai variasi konsentrasi karbon aktif kulit kacang tanah dilakukan dengan persamaan 3, 4, 5, dan 6. Perhitungan *compressive strength* dan *shear bond strength* digunakan persamaan 1 dan 2.

#### 4.1 Pengujian *Compressive Strength*

Pengujian *compressive strength* pada semen kelas G dengan penambahan konsentrasi karbon aktif KKT yaitu dari konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%. Adapun hasil penelitian untuk pengujian *compressive strength* adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.1** Hasil Perhitungan nilai *compressive strength* Semen Kelas G ditambah Karbon aktif kulit kacang tanah

Komposisi Suspensi Semen	Nilai <i>Compressive Strength</i> (psi)
Semen Kelas G + 0% KAKKT	1206,73
Semen Kelas G + 0,5% KAKKT	1396,22
Semen Kelas G + 1% KAKKT	1615,31
Semen Kelas G + 1,5% KAKKT	1897,81
Semen Kelas G + 2% KAKKT	2492,53
Semen Kelas G + 2,5% KAKKT	1707,62



**Gambar 4.1** Nilai *Compressive Strength*

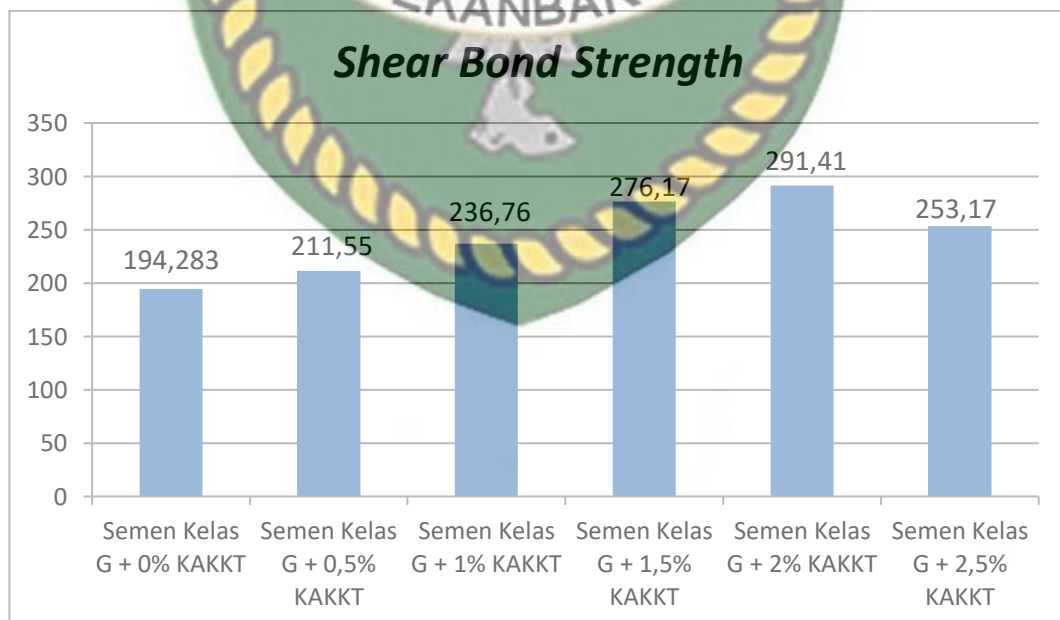
Pada gambar 4.1 menunjukkan bahwa dengan penambahan variasi konsentrasi karbon aktif kulit kacang tanah dapat berpengaruh terhadap peningkatan nilai *compressive strength*. Sehingga karbon aktif KKT dengan konsentrasi 2% merupakan konsentrasi yang menghasilkan nilai *compressive strength* optimum. Silika yang terdapat pada karbon aktif KKT akan reaktif apabila bersenyawa dengan kalsium dan air. Sehingga dapat membantu untuk meningkatkan kekuatan (*strength*), dan dengan menggunakan mesh 200 semen akan menjadi lebih padat karena *carbon* berbentuk bubuk itu akan mengisi pori-pori pada semen, semakin kecil ukuran suatu partikel, maka reaksi yang akan terjadi semakin cepat dan dapat meningkatkan kerapatannya (Maulida, 2016; Putra et al., 2018). Terjadinya penurunan nilai *compressive strength* pada konsentrasi 2,5% disebabkan karena ikatan antar *carbon* cukup lemah, bahkan lebih lemah dari ikatan antar *carbon* dan semen. Dengan demikian kehadiran ikatan antara *carbon-carbon* akan memperlemah kekuatan semen. Penambahan *carbon* makin banyak sehingga semen makin rapuh (Mulyati, Dahlan, & Adril, 2012).

#### 4.2 Pengujian *Shear Bond Strength*

Pengujian *Shear Bond Strength* juga dilakukan pada semen kelas G dengan penambahan konsentrasi karbon aktif KAKKT yaitu dari konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5% . Adapun hasil penelitian untuk pengujian *shear bond strength* adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.2** Hasil Perhitungan nilai *shear bond strength* Semen Kelas G ditambah karbon aktif KAKKT.

Komposisi Suspensi Semen	Nilai <i>Shear Bond Strength</i> (psi)
Semen Kelas G + 0% KAKKT	194,283
Semen Kelas G + 0,5% KAKKT	211,55
Semen Kelas G + 1% KAKKT	236,767
Semen Kelas G + 1,5% KAKKT	276,17
Semen Kelas G + 2% KAKKT	291,41
Semen Kelas G + 2,5% KAKKT	253,17



**Gambar 4.2** Nilai *Shear Bond Strength*

Pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa dengan penambahan variasi konsentrasi karbon aktif KKT dapat berpengaruh terhadap peningkatan nilai *shear bond strength*. Sehingga karbon aktif KKT dengan konsentrasi 2% merupakan konsentrasi yang menghasilkan nilai *shear bond strength* optimum. Silika yang terdapat pada karbon aktif KKT akan reaktif apabila bersenyawa dengan kalsium dan air. Sehingga dapat membantu untuk meningkatkan kekuatan (*strength*), dan dengan menggunakan mesh 200 semen akan menjadi lebih padat karena *carbon* berbentuk bubuk itu akan mengisi pori-pori pada semen, semakin kecil ukuran suatu partikel, maka reaksi yang akan terjadi semakin cepat dan dapat meningkatkan kerapatannya (Maulida, 2016; Putra et al., 2018). Terjadinya penurunan nilai *shear bond strength* pada konsentrasi 2,5% disebabkan karena ikatan antar *carbon* cukup lemah, bahkan lebih lemah dari ikatan antar *carbon* dan semen. Dengan demikian kehadiran ikatan antara *carbon-carbon* akan memperlemah kekuatan semen. Penambahan *carbon* makin banyak sehingga semen makin rapuh (Mulyati, Dahlan, & Adril, 2012).

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwasanya karbon aktif kulit kacang tanah berpengaruh terhadap nilai *Strength* semen pemboran baik *compressive strength* maupun *shear bond strength*. Semakin besar nilai konsentrasi karbon aktif kulit kacang tanah semakin tinggi nilai CS dan SBS. Khususnya dengan penambahan konsentrasi dari 0,5% sampai 2%, akan tetapi penambahan 2,5% menurunkan nilai CS dan SBS.
2. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai *compressive strength* optimal adalah 2492,53 Psi dengan penambahan karbon aktif kulit kacang tanah 2%.
3. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai *shear bond strength* optimal adalah 291,41 Psi dengan penambahan karbon aktif kulit kacang tanah 2%.

#### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan dari hasil penelitian tugas akhir ini untuk melakukan pengujian *filtration loss* terhadap semen pemboran, dikarenakan karbon aktif memiliki sifat adsorpsi yang dapat mengurangi *filtration loss*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afdhol, M. K., Amiliana, R. A., Hanafi, A., & Rachmanda, B. (2017). *Preparation of activated carbon from palm shells using KOH and ZnCl<sub>2</sub> as the activating agent. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 180(1), 12232.
- American Petroleum Institute. (2002). *Specification for Cements and Materials for Well Cementing Twenty-third Edition. API Specification 10A*.
- Arsad, E., & Saibatul Hamdi. (2010). Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Karbon Aktif Untuk Industri. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 2(2), 43–51.
- Ershadi, V., Ebadi, T., Rabani, A. R., Ershadi, L., & Soltanian, H. (2011). *The Effect of Nanosilica on Cement Matrix Permeability in Oil Well to Decrease the Pollution of Receptive Environment. August 2015.* <https://doi.org/10.7763/IJESD.2011.V2.109>
- Herawati, I., Rita, N., & Hermansyah. (2017). Studi Laboratorium Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Untuk Peningkatan Strength Semen Pemboran. *Jurnal Teknologi Minyak Dan Gas Bumi*, 14(2), 47–54.
- Idrus, R., Lapanoro, B. P., & Putra, Y. S. (2013). Pengaruh Suhu Aktivasi Terhadap Kualitas Karbon Aktif Berbahan Dasar Tempurung Kelapa. *Jurnal Prisma Fisika*, 1(1), 50–55.
- Kusmartono, B., & Kimia, J. T. (2018). *Baku Pembuatan Nitroselulosa Film , Lacquer ,. 11*, 143–149.
- Kusuma, B. P. R., Dwidiani, N. M., Santhiarsa, N., Subhan, A., Kartini, E., & Honggowiranto, W. (2019). Karakteristik Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah. *Jurnal Ilmiah Teknik Desain Mekanika*, 8(3), 6–10.
- Martha, B., Zabidi, L., & Satiawati, L. (2015). Studi Laboratorium Pengaruh Penambahan Lignosulfonate Pada Compressive Strength Dan Thickening Time Pada Semen Pemboran Kelas G. *Seminar Nasional Cendekiawan*, 4(4), 248–253. <https://doi.org/10.25105/petro.v4i4.289>

- Miskah, S., Suhirman, L., & Ramadhona, H. R. (2014). Pembuatan Biobriket Dari Campuran Arang Kulit Kacang Tanah dan Arang Ampas Tebu Dengan Aditif KMNO<sub>4</sub>. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(3), 12–21.
- Mugiyati. (2016). Hak Pemanfaatan Sumber Daya Alam Perspektif Hukum Islam. *Jurnal Hukum Pidana Islam*, 2(2).
- Mursyidah, Novrianti, Novriansyah, A., & Prasetya Utama, T. (2017). A study of cement additive from varied heating temperature of coconut shell charcoal to increase cement strength. *MATEC Web of Conferences*, 101. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201710103005>
- Negara, T. P., Hamid, A., & Dasar, T. (2015). *Time* , *Compressive Strength* , dan *Rheology Bubur Semen Dengan Variasi Temperatur ( BHCT ) Di Laboratorium Pemboran*. 3, 543–549.
- Novrianti. (2016a). Studi Laboratorium Pengaruh Nanocomposite Nanosilika dan Arang Cangkang Kelapa Sawit Dengan Variasi Temperatur Pemanasan Terhadap Free Water dan Kekuatan Semen Pemboran. *Journal of Earth Energy Engineering*, 5(1), 21–27.
- Novrianti. (2016b). Studi Laboratorium Pengaruh Variasi Temperatur Pemanasan Karbon Cangkang Kelapa Sawit Dan Arang Batok Kelapa Terhadap Strength Semen Pemboran. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 7(2).
- Novridha, R., Zakir, M., & Maming. (2012). *Modifikasi Permukaan Karbon Kulit Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) Melalui Proses Aktivasi Kimia*.
- Nuilek, K., Simon, A., & Baumli, P. (2018). *Influence of KOH on the Carbon Nanostructure of Peanut Shell*. 3, 29–32. <https://doi.org/10.1556/2051.2018.00060>
- Nurhaeni, Sumarni, N. K., & Tombilayuk, E. D. (2016). Penggunaan Arang Aktif Kulit Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) Sebagai Adsorben Dalam Produksi Karoten Dari Fraksi Olein Minyak Sawit Kasar. *Jurnal Kovalen*, 2(3), 10–15.
- Ramadhani, L. F., Nurjannah, I. M., Yulistiani, R., & Saputro, E. A. (2020). *Review : teknologi aktivasi fisika pada pembuatan karbon aktif dari limbah tempurung kelapa*. 26(2), 42–53.
- RI, B. P. S. (2012). *Kementrian Pertanian Republik Indonesia*.

- Ridho, F., & Khoeri, H. (2015). Perbandingan Mutu Beton Hasil UPVT Metode Indirect Terhadap Mutu Beton Hasil Hammer Test dan Core Drill. *Jurnal Konstruksia*, 6(2), 25–39.
- Rita, N., Novrianti, N., Novriansyah, A., & Ariyon, M. (2018). The Enhancing Cement Strength through Utilization of Rice Husk Ash (RHA) Additive: An Experimental Study. *Journal of Earth Energy Engineering*, 7(1), 42. [https://doi.org/10.25299/jeee.2018.vol7\(1\).1303](https://doi.org/10.25299/jeee.2018.vol7(1).1303)
- Rubiandini, R. (2010). *Dril-017 Teori Umum Semen dan Penyemenan*.
- Setiawan, A., Andrio, O., & Coniwanti, P. (2012). Pengaruh Komposisi Pembuatan Biobriket dari Campuran Kulit Kacang dan Serbuk Gergaji Terhadap Nilai Pembakaran. *Jurnal Teknik Kimia*, 18(2), 9–16.
- Suhu, P., Zat, K., & Dan, A. (2008). *Dari Tempurung Kemiri Azhary H. Surest, J . A . Fitri Kasih , Arfenny Wisanti Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya*. 15(2), 17–22.
- Topan, H. (2013). Pemanfaatan Arang Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Light Weight Additive Semen Pemboran. *Jurnal Ilmu Kebumihan “Teknologi Mineral” Vol. 24, No. 4, September-Desember 2011*, 24(4).
- Wahyudi, Harjanto, Ramli, Mustafa, A. Z. (2019). Pengaruh Aktivator Asam dan Basa Organik Terhadap Kualitas Karbon Aktif Dari Kulit Kacang Tanah. *Journal Prosiding Seminar Nasional & Pengabdian Kepada Masyarakat, 2019*, 64–69.
- Yuliusman, Nasruddin, Afdhol, M. K., Haris, F., Amiliana, R. A., Hanafi, A., & Ramadhan, I. T. (2017). Production of activated carbon from coffee grounds using chemical and physical activation method. *Advanced Science Letters*, 23(6), 5751–5755. <https://doi.org/10.1166/asl.2017.8822>

## LAMPIRAN I

### PEMBUATAN SUSPENSI SEMEN

Pada penelitian ini, *volume* suspensi semen yang dibuat pada setiap percobaannya adalah 600 ml. Untuk membuat suspensi semen sebanyak 600 ml maka akan dicampurkan dengan komposisi *prophylen glycol* 0,1% bwoc dan beberapa variasi konsentrasi disetiap sampel penambahan Karbon aktif KKT 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%.

#### Perhitungan Pembuatan Suspensi Semen Dasar + 0%

##### Perhitungan *absolute volume*, berat dan *volume*

- a. Semen kelas G = 94 lb

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{3.175 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.0378 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = 94 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 94 \text{ lb} \times 0.0378 \text{ gal/lb} = 3.5532 \text{ gal}$$

- b. Air

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{0.99 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.1212 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = 8.33 \text{ lb/gal} \times \text{X gal}$$

$$\text{Volume} = \text{X gal}$$

- c. Karbon aktif KKT = 0% bwoc

$$\text{Absolute volume} = 0$$

$$\text{Berat} = 0$$

$$\text{Volume} = 0$$

- d. PPG = 0.1 % bwoc

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{1.02 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.1176 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = \frac{0.1}{100} \times 94 \text{ lb} = 0.094 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 0.094 \text{ lb} \times 0.1176 \text{ gal/lb} = 0.0110 \text{ gal}$$

### Perhitungan *water ratio* dan *slurry volume*

Tabel Perhitungan *water ratio* dan *slurry volume* semen dasar

Bahan	Berat (lb)	Volume (gallon)
Semen kelas G	94	3.5532
Air	8.33*X	X
Karbon aktif KKT	0	0
<i>Polypropylene Glycol</i> (PPG)	0.094	0.0110
Total	94.094+8.33X	3.5642+X

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Total berat}}{\text{Total volume}}$$

$$13.328 \text{ ppg} = \frac{\text{Total berat}}{\text{Total volume}}$$

$$13.328 \text{ ppg} = \frac{(94.094+8.33X)lb}{(3.5642+X)gal}$$

$$47.5036+13.328x = 94.094+8.33x$$

$$46.5904 = 4.998x$$

$$x = 9.3218$$

$$\text{Jadi, } 8.33x = 8.33 \times 9.3218 = 77.6505 \text{ lb}$$

Sehingga nilai *water* yang didapat sebesar 9.3218 gal dan 77.6505 lb

### Perhitungan pembuatan suspensi semen dengan volume 600 ml

Tabel Perhitungan Fraksi Pembuatan Suspensi Semen Dasar

Bahan	Berat (lb)	Fraksi
Semen kelas G	94	1
Air	77.6505	0.8260
Karbon aktif KKT	0	0
<i>Polypropylene Glycol</i> (PPG)	0.094	0.001
Total Fraksi	171.7445	1.827

Pembuatan Suspensi Semen 600 ml :

$$\text{Densitas (konversi)} = \frac{13.328 \text{ lb/gal}}{8.33 \text{ lb/gal}} \times 1 \text{ gr/ml} = 1.6 \text{ gr/ml}$$

$$\text{a. Semen kelas G} = \frac{1.6 \frac{\text{gr}}{\text{ml}} \times 600 \text{ ml}}{1.827} = 525.4515 \text{ gr}$$

$$\text{b. Air} = 0.8260 \times 525.4515 \text{ gr} = 434.0229 \text{ ml}$$

$$\text{c. Karbon aktif KKT} = 0 \times 525.4515 \text{ gr} = 0 \text{ gr}$$

$$\text{d. PPG} = 0.001 \times 525.4515 \text{ gr} = 0.5254 \text{ gr}$$

**Perhitungan Pembuatan Suspensi Semen Dasar Dengan 0,5% bwoc Karbon aktif KKT**

**Perhitungan *absolute volume*, berat *volume***

a. Semen kelas G = 94 lb

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{3.175 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.0378 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = 94 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 94 \text{ lb} \times 0.0378 \text{ gal/lb} = 3.5532 \text{ gal}$$

b. Air

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{0.99 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.1212 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = 8.33 \text{ lb/gal} \times x \text{ gal}$$

$$\text{Volume} = x \text{ gal}$$

c. Karbon aktif KKT = 0,5% bwoc

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{0.555 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.2163 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = \frac{0.5}{100} \times 94 \text{ lb} = 0.47 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 0.47 \text{ lb} \times 0.2163 \text{ gal/lb} = 0.1016 \text{ gal}$$

d. PPG = 0.1 % bwoc

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{1.02 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.1176 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = \frac{0.1}{100} \times 94 \text{ lb} = 0.094 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 0.094 \text{ lb} \times 0.1176 \text{ gal/lb} = 0.0110 \text{ gal}$$

### Perhitungan *water ratio* dan *slurry volume*

Tabel Perhitungan *water ratio* dan *slurry volume* semen dasar

Bahan	Berat (lb)	Volume (gallon)
Semen kelas G	94	3.5532
Air	8.33*X	X
Karbon aktif KKT	0.47	0.1016
<i>Polypropylene Glycol</i> (PPG)	0.094	0,0110
Total	94.564+8.33X	3.6658+X

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Total berat}}{\text{Total volume}}$$

$$13.328 \text{ ppg} = \frac{\text{Total berat}}{\text{Total volume}}$$

$$13.328 \text{ ppg} = \frac{(94.564+8.33X)lb}{(3.6658+X)gal}$$

$$48.8577+13.328x = 94.564+8.33x$$

$$45.7063 = 4.998x$$

$$x = 9.144$$

$$\text{Jadi, } 8.33x = 8.33 \times 9.144 = 76.1695 \text{ lb}$$

Sehingga nilai *water* yang didapat sebesar 9.144 gal dan 76.1695 lb

### Perhitungan pembuatan suspensi semen dengan volume 600 ml

Tabel Perhitungan Fraksi Pembuatan Suspensi Semen Dasar

Bahan	Berat (lb)	Fraksi
Semen kelas G	94	1
Air	76.1695	0.8103
Karbon aktif KKT	0.47	0.005
<i>Polypropylene Glycol</i> (PPG)	0.094	0.001
Total Fraksi	170.7335	1.8163

Pembuatan Suspensi Semen 600 ml :

$$\text{Densitas (konversi)} = \frac{13.328 \text{ lb/gal}}{8.33 \text{ lb/gal}} \times 1 \text{ gr/ml} = 1.6 \text{ gr/ml}$$

$$\text{a. Semen kelas G} = \frac{1.6 \frac{\text{gr}}{\text{ml}} \times 600 \text{ ml}}{1.8163} = 528.5470 \text{ gr}$$

$$\text{b. Air} = 0.8103 \times 528.5470 \text{ gr} = 428.2816 \text{ ml}$$

$$\text{c. Karbon aktif KKT} = 0.005 \times 528.5470 \text{ gr} = 2.6427 \text{ gr}$$

$$\text{d. PPG} = 0.001 \times 528.5470 \text{ gr} = 0.5285 \text{ gr}$$

**Perhitungan Pembuatan Suspensi Semen Dasar Dengan 1% bwoc Karbon aktif KKT**

**Perhitungan *absolute volume*, berat *volume***

a. Semen kelas G = 94 lb

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{3.175 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.0378 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = 94 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 94 \text{ lb} \times 0.0378 \text{ gal/lb} = 3.5532 \text{ gal}$$

b. Air

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{0.99 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.1212 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = 8.33 \text{ lb/gal} \times x \text{ gal}$$

$$\text{Volume} = x \text{ gal}$$

c. Karbon aktif KKT = 1% bwoc

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{0.555 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.2163 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = \frac{1}{100} \times 94 \text{ lb} = 0.94 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 0.94 \text{ lb} \times 0.2163 \text{ gal/lb} = 0.2033 \text{ gal}$$

d. PPG = 0.1 % bwoc

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{1.02 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.1176 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = \frac{0.1}{100} \times 94 \text{ lb} = 0.094 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 0.094 \text{ lb} \times 0.1176 \text{ gal/lb} = 0.0110 \text{ gal}$$

### Perhitungan *water ratio* dan *slurry volume*

Tabel Perhitungan *water ratio* dan *slurry volume* semen dasar

Bahan	Berat (lb)	Volume (gallon)
Semen kelas G	94	3.5532
Air	8.33*X	X
Karbon aktif KKT	0.94	0.2033
<i>Polypropylene Glycol</i> (PPG)	0.094	0.0110
Total	95.034+8.33X	3.7675+X

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Total berat}}{\text{Total volume}}$$

$$13.328 \text{ ppg} = \frac{\text{Total berat}}{\text{Total volume}}$$

$$13.328 \text{ ppg} = \frac{(95.034+8.33X)lb}{(3.7675+X)gal}$$

$$50.2132+13.328x = 95.034+8.33x$$

$$44.8208 = 4.998x$$

$$x = 8.9677$$

$$\text{Jadi, } 8.33x = 8.33 \times 8.9677 = 74.7009 \text{ lb}$$

Sehingga nilai *water* yang didapat sebesar 8.9677 gal dan 74.7009 lb

### Perhitungan pembuatan suspensi semen dengan volume 600 ml

Tabel Perhitungan Fraksi Pembuatan Suspensi Semen Dasar

Bahan	Berat (lb)	Fraksi
Semen kelas G	94	1
Air	74.7009	0.7946
Karbon aktif KKT	0.94	0.01
<i>Polypropylene Glycol</i> (PPG)	0.094	0.001
Total Fraksi	169.7349	1.8056

Pembuatan Suspensi Semen 600 ml :

$$\text{Densitas (konversi)} = \frac{13.328 \text{ lb/gal}}{8.33 \text{ lb/gal}} \times 1 \text{ gr/ml} = 1.6 \text{ gr/ml}$$

$$\text{a. Semen kelas G} = \frac{1.6 \frac{\text{gr}}{\text{ml}} \times 600 \text{ ml}}{1.8056} = 531.6792 \text{ gr}$$

$$\text{b. Air} = 0.5230 \times 531.6792 \text{ gr} = 278.0682 \text{ ml}$$

$$\text{c. Karbon aktif KKT} = 0.01 \times 531.6792 \text{ gr} = 5.3167 \text{ gr}$$

$$\text{d. PPG} = 0.001 \times 531.6792 \text{ gr} = 0.5316 \text{ gr}$$

**Perhitungan Pembuatan Suspensi Semen Dasar Dengan 1,5% bwoc Karbon aktif KKT**

**Perhitungan *absolute volume*, berat *volume***

a. Semen kelas G = 94 lb

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{3.175 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.0378 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = 94 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 94 \text{ lb} \times 0.0378 \text{ gal/lb} = 3.5532 \text{ gal}$$

b. Air

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{0.99 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.1212 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = 8.33 \text{ lb/gal} \times x \text{ gal}$$

$$\text{Volume} = x \text{ gal}$$

c. Karbon aktif KKT = 1,5% bwoc

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{0.555 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.2163 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = \frac{1.5}{100} \times 94 \text{ lb} = 1.41 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 1.41 \text{ lb} \times 0.2163 \text{ gal/lb} = 0.3049 \text{ gal}$$

d. PPG = 0.1 % bwoc

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{1.02 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.1176 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = \frac{0.1}{100} \times 94 \text{ lb} = 0.094 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 0.094 \text{ lb} \times 0.1176 \text{ gal/lb} = 0.0110 \text{ gal}$$

### Perhitungan *water ratio* dan *slurry volume*

Tabel Perhitungan *water ratio* dan *slurry volume* semen dasar

Bahan	Berat (lb)	Volume (gallon)
Semen kelas G	94	3.5532
Air	8.33*X	X
Karbon aktif KKT	1.41	0.3049
<i>Polypropylene Glycol</i> (PPG)	0.094	0.0110
Total	95.504+8.33X	3.8691+X

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Total berat}}{\text{Total volume}}$$

$$13.328 \text{ ppg} = \frac{\text{Total berat}}{\text{Total volume}}$$

$$13.328 \text{ ppg} = \frac{(95.504+8.33X)lb}{(3.8691+X)gal}$$

$$51.5673+13.328x = 95.504+8.33x$$

$$43.9367 = 4.998x$$

$$x = 8.7908$$

$$\text{Jadi, } 8.33x = 8.33 \times 8.7908 = 73.2273 \text{ lb}$$

Sehingga nilai *water* yang didapat sebesar 8.7908 gal dan 73.2273 lb

### Perhitungan pembuatan suspensi semen dengan volume 600 ml

Tabel Perhitungan Fraksi Pembuatan Suspensi Semen Dasar

Bahan	Berat (lb)	Fraksi
Semen kelas G	94	1
Air	73.2273	0.7790
Karbon aktif KKT	1.41	0.015
<i>Polypropylene Glycol</i> (PPG)	0.094	0.001
Total Fraksi	168.7313	1.7950

Pembuatan Suspensi Semen 600 ml :

$$\text{Densitas (konversi)} = \frac{13.328 \text{ lb/gal}}{8.33 \text{ lb/gal}} \times 1 \text{ gr/ml} = 1.6 \text{ gr/ml}$$

$$\text{e. Semen kelas G} = \frac{1.6 \frac{\text{gr}}{\text{ml}} \times 600 \text{ ml}}{1.7950} = 534.8189 \text{ gr}$$

$$\text{f. Air} = 0.7790 \times 534.8189 \text{ gr} = 416.6239 \text{ ml}$$

$$\text{g. Karbon aktif KKT} = 0.015 \times 534.8189 \text{ gr} = 8.0222 \text{ gr}$$

$$\text{h. PPG} = 0.001 \times 534.8189 \text{ gr} = 0.5348 \text{ gr}$$

**Perhitungan Pembuatan Suspensi Semen Dasar Dengan 2% bwoc Karbon aktif KKT**

**Perhitungan *absolute volume*, berat *volume***

a. Semen kelas G = 94 lb

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{3.175 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.0378 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = 94 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 94 \text{ lb} \times 0.0378 \text{ gal/lb} = 3.5532 \text{ gal}$$

b. Air

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{0.99 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.1212 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = 8.33 \text{ lb/gal} \times x \text{ gal}$$

$$\text{Volume} = x \text{ gal}$$

c. Karbon aktif KKT = 2% bwoc

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{0.555 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.2163 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = \frac{2}{100} \times 94 \text{ lb} = 1.88 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 1.88 \text{ lb} \times 0.2163 \text{ gal/lb} = 0.4066 \text{ gal}$$

d. PPG = 0.1 % bwoc

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{1.02 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.1176 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = \frac{0.1}{100} \times 94 \text{ lb} = 0.094 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 0.094 \text{ lb} \times 0.1176 \text{ gal/lb} = 0.0110 \text{ gal}$$

### Perhitungan *water ratio* dan *slurry volume*

Tabel Perhitungan *water ratio* dan *slurry volume* semen dasar

Bahan	Berat (lb)	Volume (gallon)
Semen kelas G	94	3.5532
Air	8.33*X	X
Karbon aktif KKT	1.88	0.4066
<i>Polypropylene Glycol</i> (PPG)	0.094	0.0110
Total	95.944+8.33X	3.9708+X

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Total berat}}{\text{Total volume}}$$

$$13.328 \text{ ppg} = \frac{\text{Total berat}}{\text{Total volume}}$$

$$13.328 \text{ ppg} = \frac{(95.944+8.33X)lb}{(3.9708+X)gal}$$

$$52.9228+13.328x = 95.944+8.33x$$

$$43.0212 = 4.998x$$

$$x = 8.6076$$

$$\text{Jadi, } 8.33x = 8.33 \times 8.6076 = 71.7013 \text{ lb}$$

Sehingga nilai *water* yang didapat sebesar 8.6076 gal dan 71.7013 lb

### Perhitungan pembuatan suspensi semen dengan volume 600 ml

Tabel Perhitungan Fraksi Pembuatan Suspensi Semen Dasar

Bahan	Berat (lb)	Fraksi
Semen kelas G	94	1
Air	71.7013	0.7627
Karbon aktif KKT	1.88	0.02
<i>Polypropylene Glycol</i> (PPG)	0.094	0.001
Total Fraksi	167.6753	1.7837

Pembuatan Suspensi Semen 600 ml :

$$\text{Densitas (konversi)} = \frac{13.328 \text{ lb/gal}}{8.33 \text{ lb/gal}} \times 1 \text{ gr/ml} = 1.6 \text{ gr/ml}$$

- a. Semen kelas G  $= \frac{1.6 \frac{\text{gr}}{\text{ml}} \times 600 \text{ ml}}{1.7837} = 538.2071 \text{ gr}$
- b. Air  $= 0.7627 \times 538.2071 \text{ gr} = 410.4905 \text{ ml}$
- c. Karbon aktif KKT  $= 0.02 \times 538.2071 \text{ gr} = 10.7641 \text{ gr}$
- d. PPG  $= 0.001 \times 538.2071 \text{ gr} = 0.5382 \text{ gr}$

**Perhitungan Pembuatan Suspensi Semen Dasar Dengan 2,5% bwoc Karbon aktif KKT**

**Perhitungan *absolute volume*, berat *volume***

- a. Semen kelas G = 94 lb

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{3.175 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.0378 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = 94 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 94 \text{ lb} \times 0.0378 \text{ gal/lb} = 3.5532 \text{ gal}$$

- b. Air

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{0.99 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.1212 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = 8.33 \text{ lb/gal} \times x \text{ gal}$$

$$\text{Volume} = x \text{ gal}$$

- c. Karbon aktif KKT = 2,5% bwoc

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{0.555 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.2163 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = \frac{2.5}{100} \times 94 \text{ lb} = 2.35 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 2.35 \text{ lb} \times 0.2163 \text{ gal/lb} = 0.5083 \text{ gal}$$

- d. PPG = 0.1 % bwoc

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8.33} = \frac{1}{1.02 \times 8.33 \text{ lb/gal}} = 0.1176 \text{ gal/lb}$$

$$\text{Berat} = \frac{0.1}{100} \times 94 \text{ lb} = 0.094 \text{ lb}$$

$$\text{Volume} = 0.094 \text{ lb} \times 0.1176 \text{ gal/lb} = 0.0110 \text{ gal}$$

### Perhitungan *water ratio* dan *slurry volume*

Tabel Perhitungan *water ratio* dan *slurry volume* semen dasar

Bahan	Berat (lb)	Volume (gallon)
Semen kelas G	94	3.5532
Air	8.33*X	X
Karbon aktif KKT	2.35	0.5083
<i>Polypropylene Glycol</i> (PPG)	0.094	0.0110
Total	96.444+8.33X	4.0725+X

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Total berat}}{\text{Total volume}}$$

$$13.328 \text{ ppg} = \frac{\text{Total berat}}{\text{Total volume}}$$

$$13.328 \text{ ppg} = \frac{(96.444+8.33X)lb}{(4.0725+X)gal}$$

$$54.2782+13.328x = 96.444+8.33x$$

$$42.1658 = 4.998x$$

$$x = 8.4365$$

$$\text{Jadi, } 8.33x = 8.33 \times 8.4365 = 70.2760 \text{ lb}$$

Sehingga nilai *water* yang didapat sebesar 8.4365 gal dan 70.2760 lb

### Perhitungan pembuatan suspensi semen dengan volume 600 ml

Tabel Perhitungan Fraksi Pembuatan Suspensi Semen Dasar

Bahan	Berat (lb)	Fraksi
Semen kelas G	94	1
Air	70.2760	0.7476
Karbon aktif KKT	2.35	0.025
<i>Polypropylene Glycol</i> (PPG)	0.094	0.001
Total Fraksi	166.720	1.7736

Pembuatan Suspensi Semen 600 ml :

$$\text{Densitas (konversi)} = \frac{13.328 \text{ lb/gal}}{8.33 \text{ lb/gal}} \times 1 \text{ gr/ml} = 1.6 \text{ gr/ml}$$

$$\text{a. Semen kelas G} = \frac{1.6 \frac{\text{gr}}{\text{ml}} \times 600 \text{ ml}}{1.7736} = 541.2719 \text{ gr}$$

$$\text{b. Air} = 0.7476 \times 541.2719 \text{ gr} = 404.6548 \text{ ml}$$

$$\text{c. Karbon aktif KKT} = 0.025 \times 541.2719 \text{ gr} = 13.5317 \text{ gr}$$

$$\text{d. PPG} = 0.001 \times 541.2719 \text{ gr} = 0.5412 \text{ gr}$$

Tabel Komposisi Pembuatan Suspensi Semen

No	Bahan	Satuan	Semen	Semen	Semen	Semen	Semen	Semen
			Kelas G + 0% KAKKT	Kelas G + 0.5% KAKKT	Kelas G + 1% KAKKT	Kelas G + 1.5% KAKKT	Kelas G + 2% KAKKT	Kelas G + 2.5% KAKKT
1	Semen	Gram	525.4515	528.5470	531.6792	534.8189	538.2071	541.2719
2	Air	ml	434.0229	428.2816	278.0682	416.6239	410.4905	404.6548
3	Karbon aktif KKT	Gram	0	2.6427	5.3167	8.0222	10.7641	13.5317
4	PPG	Gram	0.5254	0.5285	0.5316	0.5348	0.5382	0.5412

## LAMPIRAN II

### PERHITUNGAN COMPRESSIVE STRENGTH

#### Perhitungan *Compressive Strength* Sampel Semen Kelas G + 0%

Pada sampel didapat data sebagai berikut :

Sampel cetakan kubik		
Tinggi sampel	= 3.688 cm	= 1.452 in
Panjang sampel	= 5.148 cm	= 2.0271 in
Lebar sampel	= 5.049 cm	= 1.9980 in
Diameter <i>bearing block</i>	= 9.51 cm	= 3.74 in
Tinggi <i>bearing block</i>	= 10.5 cm	= 4.13 in
Pembacaan <i>hydraulic press</i>	= 975 kg	= 2149.51 lb

Pada data diatas maka dihitung nilai *compressive strength*

Penyelesaian :

1. Menentukan luas A1 (*bearing block*)

$$\begin{aligned}
 A_1 &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \\
 &= \frac{1}{4} \times 3.14 \times 3.74 \text{ in}^2 \\
 &= 10.98 \text{ in}^2
 \end{aligned}$$

2. Menentukan luas A2 (permukaan sampel)

$$\begin{aligned}
 A_2 &= p \times l \\
 &= 2.0271 \text{ in} \times 1.9980 \text{ in} \\
 &= 4.03 \text{ in}^2
 \end{aligned}$$

3. Menentukan nilai P (pembebanan maksimum)

$$\begin{aligned}
 &= 975 \text{ kg} \quad = 2149.51 \text{ lb} \\
 P &= \frac{\text{lb}}{A_2} = \frac{2149.51}{4.03} = 533.37 \text{ psi}
 \end{aligned}$$

4. Menentukan nilai K (koefisien faktor)

$$\frac{h}{d} = \frac{1.452}{1.988} = 0.73$$

Apabila nilai K di tabel 2.1 tidak ada dengan nilai h/d pada sampel, maka menggunakan rumus ekstrapolasi

$h/d$	K
1.75	0.98
1	0.87
0.73	X

$$\frac{1.75 - 1}{1.75 - 0.73} = \frac{0.98 - 0.87}{0.98 - X}$$

$$0.735 = \frac{0.11}{0.98 - x}$$

$$0.98 - x = 0.0845$$

$$x = 0.83$$

$$K = 0.83$$

5. Menentukan CS (*compressive strength*)

$$= K \times P \times \left(\frac{A_1}{A_2}\right)$$

$$= 0.83 \times 533.37 \times \left(\frac{10.98 \text{ in}^2}{4.03 \text{ in}^2}\right)$$

$$= 1206.73 \text{ psi}$$

### Perhitungan *Compressive Strength* Sampel Semen Kelas G + 0,5% Karbon

aktif KKT Pada sampel didapat data sebagai berikut :

Sampel cetakan kubik

Tinggi sampel = 3.759 cm = 1.6535 in

Panjang sampel = 5.1689 cm = 2.035 in

Lebar sampel = 5.11 cm = 2.012 in

Diameter *bearing block* = 9.51 cm = 3.74 in

$$\begin{aligned} \text{Tinggi bearing block} &= 10.5 \text{ cm} &= 4.13 \text{ in} \\ \text{Pembacaan hydraulic press} &= 1162.5 \text{ kg} &= 2562.87 \text{ lb} \end{aligned}$$

Pada data diatas maka dihitung nilai *compressive strength*

Penyelesaian :

1. Menentukan luas  $A_1$  (*bearing block*)

$$\begin{aligned} A_1 &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3.14 \times 3.74 \text{ in}^2 \\ &= 10.98 \text{ in}^2 \end{aligned}$$

2. Menentukan luas  $A_2$  (permukaan sampel)

$$\begin{aligned} A_2 &= p \times l \\ &= 2.035 \text{ in} \times 2.012 \text{ in} \\ &= 4.09 \text{ in}^2 \end{aligned}$$

3. Menentukan nilai  $P$  (pembebanan maksimum)

$$= 1162.5 \text{ kg} \quad = 2562.87 \text{ lb}$$

$$P = \frac{\text{lb}}{A_2} = \frac{2562.87}{4.03} = 626.61 \text{ psi}$$

4. Menentukan nilai  $K$  (koefisien faktor)

$$\frac{h}{d} = \frac{1.48}{2.012} = 0.73$$

Apabila nilai  $K$  di tabel 2.1 tidak ada dengan nilai  $h/d$  pada sampel, maka menggunakan rumus ekstrapolasi

$h/d$	$K$
1.75	0.98
1	0.87
0.73	X

$$\frac{1.75 - 1}{1.75 - 0.73} = \frac{0.98 - 0.87}{0.98 - X}$$

$$0.73 = \frac{0.11}{0.98 - x}$$

$$0.98 - x = 0.0858$$

$$x = 0.83$$

$$K = 0.83$$

5. Menentukan CS (*compressive strength*)

$$= K \times P \times \left(\frac{A_1}{A_2}\right)$$

$$= 0.83 \times 626.61 \times \left(\frac{10.98 \text{ in}}{4.09 \text{ in}}\right)$$

$$= 1396.22 \text{ psi}$$

Perhitungan *Compressive Strength* Sampel Semen Kelas G + 1 % Karbon aktif KKT Pada sampel didapat data sebagai berikut :

Sampel cetakan kubik

Tinggi sampel	= 3.657 cm	= 1.44 in
---------------	------------	-----------

Panjang sampel	= 5.148 cm	= 2.027 in
----------------	------------	------------

Lebar sampel	= 5.059 cm	= 1.992 in
--------------	------------	------------

Diameter <i>bearing block</i>	= 9.51 cm	= 3.74 in
-------------------------------	-----------	-----------

Tinggi <i>bearing block</i>	= 10.5 cm	= 4.13 in
-----------------------------	-----------	-----------

Pembacaan <i>hydraulic press</i>	= 1312.5 kg	= 2893.56 lb
----------------------------------	-------------	--------------

Pada data diatas maka dihitung nilai *compressive strength*

Penyelesaian :

1. Menentukan luas A1 (*bearing block*)

$$A_1 = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2$$

$$= \frac{1}{4} \times 3.14 \times 3.74 \text{ in}^2$$

$$= 10.98 \text{ in}^2$$

2. Menentukan luas A2 (permukaan sampel)

$$A_2 = p \times l$$

$$= 2.027 \text{ in} \times 1.992 \text{ in}$$

$$= 4.038 \text{ in}^2$$

3. Menentukan nilai P (pembebanan maksimum)

$$= 1312,5 \text{ kg} \quad = 2893.56 \text{ lb}$$

$$P = \frac{\text{lb}}{A_2} = \frac{2893.56}{4.038} = 716.58 \text{ psi}$$

4. Menentukan nilai K (koefisien faktor)

$$\frac{h}{d} = \frac{1.44}{1.992} = 0.72$$

Apabila nilai K di tabel 2.5 tidak ada dengan nilai h/d pada sampel, maka menggunakan rumus ekstrapolasi

$h/d$	K
1.75	0.98
1	0.87
0.72	X

$$\frac{1.75 - 1}{1.75 - 0.72} = \frac{0.98 - 0.87}{0.98 - X}$$

$$0.72 = \frac{0.11}{0.98 - x}$$

$$0.98 - x = 0.10$$

$$x = 0.829$$

$$K = 0.829$$

5. Menentukan CS (*compressive strength*)

$$= K \times P \times \left(\frac{A_1}{A_2}\right)$$

$$= 0.829 \times 716.58 \times \left(\frac{10.98 \text{ in}}{4.038}\right)$$

$$= 1615.31 \text{ psi}$$

### Perhitungan *Compressive Strength* Sampel Semen Kelas G + 1.5%

Pada sampel didapat data sebagai berikut :

Sampel cetakan kubik

Tinggi sampel	= 3.606 cm	= 1.42 in
Panjang sampel	= 5.156 cm	= 2.030 in
Lebar sampel	= 5.10 cm	= 2.008 in
Diameter <i>bearing block</i>	= 9.51 cm	= 3.74 in
Tinggi <i>bearing block</i>	= 10.5 cm	= 4.13 in
Pembacaan <i>hydraulic press</i>	= 1575 kg	= 3472.28 lb

Pada data diatas maka dihitung nilai *compressive strength*

Penyelesaian :

1. Menentukan luas  $A_1$  (*bearing block*)

$$\begin{aligned} A_1 &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3.14 \times 3.74 \text{ in}^2 \\ &= 10.98 \text{ in}^2 \end{aligned}$$

2. Menentukan luas  $A_2$  (permukaan sampel)

$$\begin{aligned} A_2 &= p \times l \\ &= 2.030 \text{ in} \times 2,008 \text{ in} \\ &= 4.076 \text{ in}^2 \end{aligned}$$

3. Menentukan nilai  $P$  (pembebanan maksimum)

$$\begin{aligned} &= 1575 \text{ kg} \quad = 3472.28 \text{ lb} \\ P &= \frac{\text{lb}}{A_2} = \frac{3472.28}{4.076} = 851.88 \text{ psi} \end{aligned}$$

4. Menentukan nilai  $K$  (koefisien faktor)

$$\frac{h}{d} = \frac{1.42}{2.008} = 0.70$$

Apabila nilai  $K$  di tabel 2.1 tidak ada dengan nilai  $h/d$  pada sampel, maka menggunakan rumus ekstrapolasi

$h/d$	K
1.75	0.98
1	0.87
0.70	X

$$\frac{1.75 - 1}{1.75 - 0.70} = \frac{0.98 - 0.87}{0.98 - X}$$

$$0.714 = \frac{0.11}{0.98 - x}$$

$$0.98 - x = 0.0845$$

$$x = 0.827$$

$$K = 0.827$$

5. Menentukan CS (*compressive strength*)

$$= K \times P \times \left(\frac{A_1}{A_2}\right)$$

$$= 0.827 \times 851.88 \times \left(\frac{10.98 \text{ in}^2}{4.076 \text{ in}}\right)$$

$$= 1897.81 \text{ psi}$$

**Perhitungan *Compressive Strength* Sampel Semen Kelas G + 2%**

Pada sampel didapat data sebagai berikut :

Sampel cetakan kubik

Tinggi sampel = 4.028 cm = 1.586 in

Panjang sampel = 5.148 cm = 2.0270 in

Lebar sampel = 5.090 cm = 2.004 in

Diameter *bearing block* = 9.51 cm = 3.74 in

Tinggi *bearing block* = 10.5 cm = 4.13 in

Pembacaan *hydraulic press* = 2025 kg = 4464.36 lb

Pada data diatas maka dihitung nilai *compressive strength*

Penyelesaian :

1. Menentukan luas A1 (*bearing block*)

$$A_1 = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2$$

$$= \frac{1}{4} \times 3.14 \times 3.74 \text{ in}^2$$

$$= 10.98 \text{ in}^2$$

2. Menentukan luas A2 (permukaan sampel)

$$A_2 = p \times l$$

$$= 2.0270 \text{ in} \times 2.004 \text{ in}$$

$$= 4.062 \text{ in}^2$$

3. Menentukan nilai P (pembebanan maksimum)

$$= 2025 \text{ kg} = 4464.36 \text{ lb}$$

$$P = \frac{\text{lb}}{A_2} = \frac{4464.36}{4.062} = 1099.05 \text{ psi}$$

4. Menentukan nilai K (koefisien faktor)

$$\frac{h}{d} = \frac{1.586}{2.004} = 0.79$$

Apabila nilai K di tabel 2.1 tidak ada dengan nilai h/d pada sampel, maka menggunakan rumus ekstrapolasi

$h/d$	K
1.75	0.98
1	0.87
0.79	X

$$\frac{1.75 - 1}{1.75 - 0.79} = \frac{0.98 - 0.87}{0.98 - X}$$

$$0.781 = \frac{0.11}{0.98 - x}$$

$$0.98 - x = 0.0845$$

$$x = 0.839$$

$$K = 0.839$$

5. Menentukan CS (*compressive strength*)

$$\begin{aligned}
 &= K \times P \times \left(\frac{A_1}{A_2}\right) \\
 &= 0.839 \times 1099.05 \times \left(\frac{10.98 \text{ in}^2}{4.062 \text{ in}}\right) \\
 &= 2492.53 \text{ psi}
 \end{aligned}$$

**Perhitungan *Compressive Strength* Sampel Semen Kelas G + 2,5%**

Pada sampel didapat data sebagai berikut :

Sampel cetakan kubik		
Tinggi sampel	= 3.657 cm	= 1.44 in
Panjang sampel	= 5.148 cm	= 2.0270 in
Lebar sampel	= 5.059 cm	= 1.992 in
Diameter <i>bearing block</i>	= 9.51 cm	= 3.74 in
Tinggi <i>bearing block</i>	= 10.5 cm	= 4.13 in
Pembacaan <i>hydraulic press</i>	= 1387.5 kg	= 3058.91 lb

Pada data diatas maka dihitung nilai *compressive strength*

Penyelesaian :

1. Menentukan luas A1 (*bearing block*)

$$\begin{aligned}
 A_1 &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \\
 &= \frac{1}{4} \times 3.14 \times 3.74 \text{ in}^2 \\
 &= 10.98 \text{ in}^2
 \end{aligned}$$

2. Menentukan luas A2 (permukaan sampel)

$$\begin{aligned}
 A_2 &= p \times l \\
 &= 2.0270 \text{ in} \times 1.992 \text{ in} \\
 &= 4.038 \text{ in}^2
 \end{aligned}$$

3. Menentukan nilai P (pembebanan maksimum)

$$\begin{aligned}
 &= 1387.5 \text{ kg} \quad = 3058.91 \text{ lb}
 \end{aligned}$$

$$P = \frac{\text{lb}}{A_2} = \frac{3058.92}{4.038} = 757.53 \text{ psi}$$

4. Menentukan nilai K (koefisien faktor)

$$\frac{h}{d} = \frac{1.44}{1.992} = 0.723$$

Apabila nilai K di tabel 2.1 tidak ada dengan nilai h/d pada sampel, maka menggunakan rumus ekstrapolasi

$h/d$	K
1.75	0.98
1	0.87
0.723	X

$$\frac{1.75 - 1}{1.75 - 0.723} = \frac{0.98 - 0.87}{0.98 - X}$$

$$0.730 = \frac{0.11}{0.98 - x}$$

$$0.98 - x = 0.0845$$

$$x = 0.829$$

$$K = 0.829$$

5. Menentukan CS (*compressive strength*)

$$= K \times P \times \left(\frac{A_1}{A_2}\right)$$

$$= 0.829 \times 757.53 \times \left(\frac{10.98 \text{ in}^2}{4.038 \text{ in}}\right)$$

$$= 1707.61 \text{ psi}$$

Tabel 6. Perhitungan *Compressive Strength*

No	Sampel	p (cm)	l (cm)	t (cm)	<i>Compressive Strength</i> (psi)
1	Semen Kelas G + 0% KAKKT	3.688	5.148	5.049	1206,73
2	Semen Kelas G + 0,5% KAKKT	3.759	5.168	5.111	1396,22
3	Semen Kelas G + 1% KAKKT	3.657	5.148	5.059	1615,31
4	Semen Kelas G + 1,5% KAKKT	3.606	5.156	5.10	1897,81
5	Semen Kelas G + 2% KAKKT	4.028	5.148	5.090	2492,53
6	Semen Kelas G + 2,5% KAKKT	3.657	5.148	5.059	1707.62

### LAMPIRAN III

#### PERHITUNGAN SHEAR BOND STRENGTH

**Perhitungan *Shear Bond Strength* Sampel Semen Kelas G + 0%**

Pada sampel didapat data sebagai berikut :

Sampel cetakan silinde\		
Tinggi sampel	= 3.5 cm	= 1.3779 in
Diameter sampel	= 2.565 cm	= 1.0098 in
Panjang <i>bearing block</i>	= 10.12 cm	= 3.987 in
Lebar <i>bearing block</i>	= 4.815 cm	= 1.897 in
Tinggi <i>bearing block</i>	= 5.11 cm	= 2.013 in
Pembacaan <i>hydraulic press</i>	= 500 kg	= 1102.37 lb

Pada data diatas maka dihitung nilai *compressive strength*

Penyelesaian :

- Menentukan luas  $A_1$  (*bearing block*)

$$\begin{aligned}
 A_1 &= p \times l \\
 &= 3.987 \text{ in} \times 1.897 \text{ in} \\
 &= 7.563
 \end{aligned}$$

- Menentukan nilai P (pembebanan maksimum)

$$\begin{aligned}
 &= 0.5 \text{ ton} = 500 \text{ kg} \\
 &= 500 \text{ kg} = 1102.37 \text{ lb}
 \end{aligned}$$

$$P = \frac{\text{lb}}{A_1} = \frac{1102.37}{7.563} = 145.7582 \text{ psi}$$

- Menentukakan nilai K (koefisien faktor)

$$\frac{h}{d} = \frac{1.3779}{1.0098} = 1.36$$

Apabila nila K di tabel 2.5 tidak ada dengan nilai h/d pada sampel, maka menggunakan rumus ekstrapolasi

$\frac{h}{d}$	K
---------------	---

1.75	0.98
1	0.87
1.36	X

$$\frac{1.75 - 1}{1.75 - 1.36} = \frac{0.98 - 0.87}{0.98 - X}$$

$$1.92 = \frac{0.11}{0.98 - x}$$

$$0.98 - x = 0.2112$$

$$x = 0.77$$

$$K = 0.77$$

4. Menentukan SBS (*shear bond strength*)

$$= K \times P \times \left( \frac{A1}{\pi \times d \times h} \right)$$

$$= 0.77 \times 145.7582 \times \left( \frac{7.563}{3.14 \times 1.0098 \times 1.3779} \right)$$

$$= 194.283 \text{ psi}$$

**Perhitungan *Shear Bond Strength* Sampel Semen Kelas G + 0,5% Karbon aktif**

KKT Pada sampel didapat data sebagai berikut :

Sampel cetakan silinder

Tinggi sampel = 3.97 cm = 1.5629 in

Diameter sampel = 2.63 cm = 1.0354 in

Panjang *bearing block* = 10.12 cm = 3.987 in

Lebar *bearing block* = 4.815 cm = 1.897 in

Tinggi *bearing block* = 5.11 cm = 2.013 in

Pembacaan *hydraulic press* = 750 kg = 1653.75 lb

Pada data diatas maka dihitung nilai *compressive strength*

Penyelesaian :

1. Menentukan luas A1 (*bearing block*)

$$A1 = p \times l$$

$$= 3.987 \text{ in} \times 1.897 \text{ in}$$

$$= 7.563$$

2. Menentukan nilai P (pembebanan maksimum)

$$= 0.75 \text{ ton} = 750 \text{ kg}$$

$$= 750 \text{ kg} = 1653.75 \text{ lb}$$

$$P = \frac{\text{lb}}{A_1} = \frac{1653.75}{7.563} = 218.6632 \text{ psi}$$

3. Menentukan nilai K (koefisien faktor)

$$\frac{h}{d} = \frac{1.5629}{1.0354} = 1.50$$

Apabila nilai K di tabel 2.5 tidak ada dengan nilai h/d pada sampel, maka menggunakan rumus ekstrapolasi

$h/d$	K
1.75	0.98
1	0.87
1.50	X

$$\frac{1.75 - 1}{1.75 - 1.50} = \frac{0.98 - 0.87}{0.98 - X}$$

$$3 = \frac{0.11}{0.98 - x}$$

$$0.98 - x = 0.33$$

$$x = 0.65$$

$$K = 0.65$$

4. Menentukan SBS (*shear bond strength*)

$$= K \times P \times \left( \frac{A_1}{\pi \times d \times h} \right)$$

$$= 0.65 \times 218.6632 \times \left( \frac{7.563}{3.14 \times 1.0354 \times 1.5629} \right)$$

$$= 211.550 \text{ psi}$$

**Perhitungan *Shear Bond Strength* Sampel Semen Kelas G + 1% Karbon aktif**

KKT Pada sampel didapat data sebagai berikut :

Sampel cetakan silinder

Tinggi sampel	= 3.99 cm	= 1.5708 in
Diameter sampel	= 2.59 cm	= 1.0196 in
Panjang <i>bearing block</i>	= 10.12 cm	= 3.987 in
Lebar <i>bearing block</i>	= 4.815 cm	= 1.897 in
Tinggi <i>bearing block</i>	= 5.11 cm	= 2.013 in
Pembacaan <i>hydraulic press</i>	= 900 kg	= 1984.5 lb

Pada data diatas maka dihitung nilai *compressive strength*

Penyelesaian :

1. Menentukan luas  $A_1$  (*bearing block*)

$$\begin{aligned} A_1 &= p \times l \\ &= 3.987 \text{ in} \times 1.897 \text{ in} \\ &= 7.563 \end{aligned}$$

2. Menentukan nilai  $P$  (pembebanan maksimum)

$$\begin{aligned} &= 0.9 \text{ ton} &= 900 \text{ kg} \\ &= 900 \text{ kg} &= 1984.5 \text{ lb} \end{aligned}$$

$$P = \frac{\text{lb}}{A_1} = \frac{1984.5}{7.563} = 262.3958 \text{ psi}$$

3. Menentukakan nilai  $K$  (koefisien faktor)

$$\frac{h}{d} = \frac{1.5708}{1.0196} = 1.54$$

Apabila nila  $K$  di tabel 2.5 tidak ada dengan nilai  $h/d$  pada sampel, maka menggunakan rumus ekstrapolasi

$h/d$	$K$
1.75	0.98
1	0.87
1.54	X

$$\frac{1.75 - 1}{1.75 - 1.54} = \frac{0.98 - 0.87}{0.98 - X}$$

$$3.5 = \frac{0.11}{0.98 - x}$$

$$0.98 - x = 0.385$$

$$x = 0.60$$

$$K = 0.60$$

4. Menentukan SBS (*shear bond strength*)

$$= K \times P \times \left( \frac{A_1}{\pi \times d \times h} \right)$$

$$= 0.60 \times 262.3958 \times \left( \frac{7.563}{3.14 \times 1.0196 \times 1.5708} \right)$$

$$= 236.767 \text{ psi}$$

**Perhitungan *Shear Bond Strength* Sampel Semen Kelas G + 1,5% Karbon aktif**

KKT Pada sampel didapat data sebagai berikut :

Sampel cetakan silinder

Tinggi sampel	= 3.99 cm	= 1.5708 in
---------------	-----------	-------------

Diameter sampel	= 2.59 cm	= 1.0196 in
-----------------	-----------	-------------

Panjang <i>bearing block</i>	= 10.12 cm	= 3.987 in
------------------------------	------------	------------

Lebar <i>bearing block</i>	= 4.815 cm	= 1.897 in
----------------------------	------------	------------

Tinggi <i>bearing block</i>	= 5.11 cm	= 2.013 in
-----------------------------	-----------	------------

Pembacaan <i>hydraulic press</i>	= 1050 kg	= 2314.85 lb
----------------------------------	-----------	--------------

Pada data diatas maka dihitung nilai *compressive strength*

Penyelesaian :

1. Menentukan luas A1 (*bearing block*)

$$A_1 = p \times l$$

$$= 3.987 \text{ in} \times 1.897 \text{ in}$$

$$= 7.563$$

2. Menentukan nilai P (pembebanan maksimum)

= 1050 kg	= 2314.85 lb
-----------	--------------

$$P = \frac{\text{lb}}{A_1} = \frac{2314.85}{7.563} = 306.07 \text{ psi}$$

3. Menentukan nilai K (koefisien faktor)

$$\frac{h}{d} = \frac{1.5708}{1.0196} = 1.54$$

Apabila nilai K di tabel 2.5 tidak ada dengan nilai h/d pada sampel, maka menggunakan rumus ekstrapolasi

$h/d$	K
1.75	0.98
1	0.87
1.54	X

$$\frac{1.75 - 1}{1.75 - 1.54} = \frac{0.98 - 0.87}{0.98 - X}$$

$$3.5 = \frac{0.11}{0.98 - x}$$

$$0.98 - x = 0.385$$

$$x = 0.60$$

$$K = 0.60$$

4. Menentukan SBS (*shear bond strength*)

$$= K \times P \times \left( \frac{A_1}{\pi \times d \times h} \right)$$

$$= 0.60 \times 306.07 \times \left( \frac{7.563}{3.14 \times 1.0196 \times 1.5708} \right)$$

$$= 276.17 \text{ psi}$$

**Perhitungan *Shear Bond Strength* Sampel Semen Kelas G + 2%**

Pada sampel didapat data sebagai berikut :

Sampel cetakan silinde\

Tinggi sampel = 3.5 cm = 1.3779 in

Diameter sampel = 2.565 cm = 1.0098 in

Panjang *bearing block* = 10.12 cm = 3.987 in

Lebar *bearing block* = 4.815 cm = 1.897 in

Tinggi *bearing block* = 5.11 cm = 2.013 in

$$\text{Pembacaan hydraulic press} = 750 \text{ kg} = 1653.47 \text{ lb}$$

Pada data diatas maka dihitung nilai *compressive strength*

Penyelesaian :

1. Menentukan luas A1 (*bearing block*)

$$\begin{aligned} A1 &= p \times l \\ &= 3.987 \text{ in} \times 1.897 \text{ in} \\ &= 7.563 \end{aligned}$$

2. Menentukan nilai P (pembebanan maksimum)

$$\begin{aligned} &= 750 \text{ kg} = 1653.47 \text{ lb} \\ P &= \frac{\text{lb}}{A1} = \frac{1653.47}{7.563} = 218.62 \text{ psi} \end{aligned}$$

3. Menentukan nilai K (koefisien faktor)

$$\frac{h}{d} = \frac{1.3779}{1.0098} = 1.36$$

Apabila nilai K di tabel 2.5 tidak ada dengan nilai h/d pada sampel, maka menggunakan rumus ekstrapolasi

$h/d$	K
1.75	0.98
1	0.87
1.36	X

$$\frac{1.75 - 1}{1.75 - 1.36} = \frac{0.98 - 0.87}{0.98 - X}$$

$$1.92 = \frac{0.11}{0.98 - x}$$

$$0.98 - x = 0.2112$$

$$x = 0.77$$

$$K = 0.77$$

4. Menentukan SBS (*shear bond strength*)

$$\begin{aligned}
 &= K \times P \times \left( \frac{A_1}{\pi \times d \times h} \right) \\
 &= 0.77 \times 218.62 \times \left( \frac{7.563}{3.14 \times 1.0098 \times 1.3779} \right) \\
 &= 291.41 \text{ psi}
 \end{aligned}$$

**Perhitungan *Shear Bond Strength* Sampel Semen Kelas G + 2,5% Karbon aktif**

KKT Pada sampel didapat data sebagai berikut :

Sampel cetakan silinder

Tinggi sampel	= 3.97 cm	= 1.5629 in
Diameter sampel	= 2.63 cm	= 1.0354 in
Panjang <i>bearing block</i>	= 10.12 cm	= 3.987 in
Lebar <i>bearing block</i>	= 4.815 cm	= 1.897 in
Tinggi <i>bearing block</i>	= 5.11 cm	= 2.013 in
Pembacaan <i>hydraulic press</i>	= 900 kg	= 1984.16 lb

Pada data diatas maka dihitung nilai *compressive strength*

Penyelesaian :

5. Menentukan luas  $A_1$  (*bearing block*)

$$\begin{aligned}
 A_1 &= p \times l \\
 &= 3.987 \text{ in} \times 1.897 \text{ in} \\
 &= 7.563
 \end{aligned}$$

6. Menentukan nilai P (pembebanan maksimum)

$$\begin{aligned}
 &= 900 \text{ kg} \quad = 1984.16 \text{ lb} \\
 P &= \frac{\text{lb}}{A_1} = \frac{1984.16}{7.563} = 262.35 \text{ psi}
 \end{aligned}$$

7. Menentukan nilai K (koefisien faktor)

$$\frac{h}{d} = \frac{1.5629}{1.0354} = 1.50$$

Apabila nilai K di tabel 2.5 tidak ada dengan nilai h/d pada sampel, maka menggunakan rumus ekstrapolasi

$h/d$	K
-------	---

1.75	0.98
1	0.87
1.50	X

$$\frac{1.75 - 1}{1.75 - 1.50} = \frac{0.98 - 0.87}{0.98 - X}$$

$$3 = \frac{0.11}{0.98 - x}$$

$$0.98 - x = 0.33$$

$$x = 0.65$$

$$K = 0.65$$

8. Menentukan SBS (*shear bond strength*)

$$= K \times P \times \left( \frac{A_1}{\pi \times d \times h} \right)$$

$$= 0.65 \times 262.35 \times \left( \frac{7.563}{3.14 \times 1.0354 \times 1.5629} \right)$$

$$= 253.17 \text{ psi}$$



Tabel 7. Perhitungan *Shear Bond Strength*

No	Sampel	t (cm)	d (cm)	<i>Shear Bond Strength</i> (psi)
1	Semen Kelas G + 0% KAKKT	3.5	2.565	194.283
2	Semen Kelas G + 0,5% KAKKT	3.97	2.63	211,55
3	Semen Kelas G + 1% KAKKT	3.99	2.59	236.767
4	Semen Kelas G + 1,5% KAKKT	3.5	2.566	276.17
5	Semen Kelas G + 2% KAKKT	3.97	2.63	291.41
6	Semen Kelas G + 2,5% KAKKT	3.99	2.59	253,17

## Komposisi Kimia Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah

Element	Persen (%)
C	90,51
O	7,12
Cl	1,13
Si	0,63
S	0,62

Sumber : (Nuilek et al., 2018)



**YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN**

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284  
Telp. +62 761 674674 Website: [www.eng.uir.ac.id](http://www.eng.uir.ac.id) Email: [fakultas\\_teknik@uir.ac.id](mailto:fakultas_teknik@uir.ac.id)

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 17 November 2021, Nomor: 0305.B/KPTS/FT-UIR/2021, maka pada hari Kamis, tanggal 18 November 2021, telah dilaksanakan Ujian Skripsi Program Studi Teknik Perminyakan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2021/2022 berikut ini.

1. Nama : Rozi Yahdiker
2. NPM : 143210472
3. Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah Dengan Aktivator Kombinasi Kimia dan Fisika Terhadap *Strength* Semen Pemboran
4. Waktu Ujian : 10.00 WIB - Selesai
5. Tempat Pelaksanaan Ujian : Online

**Dengan keputusan Hasil Ujian Skripsi:**

Lulus\* / ~~Lulus dengan Perbaikan\*~~ / Tidak Lulus\*

\* Coret yang tidak perlu.

**Nilai Ujian:**

Nilai Ujian Angka = 80.46 Nilai Huruf = A-

Tim Penguji Skripsi.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Novrianti, S.T., M.T.	Ketua	1.
2	Hj. Fitrianti, S.T., M.T.	Anggota	2.
3	Idham Khalid, S.T., M.T.	Anggota	3.

Panitia Ujian  
Ketua,

Novrianti, S.T., M.T.  
NIDN. 1027118403

Pekanbaru, 18 November 2021  
Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Muslim, S.T., M.T.  
NIDN. 1016047901

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
NOMOR : 1059/KPTS/FT-UIR/2021  
TENTANG PENGANGKATAN TIM PEMBIMBING PENELITIAN DAN PENYUSUNAN SKRIPSI

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK**

- Membaca : Surat Ketua Program Studi Teknik Perminyakan Nomor : 086/TA-TP/FT/2021 tentang persetujuan dan usulan pengangkatan Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi.
- Menimbang : 1. Bahwa untuk menyelesaikan perkuliahan bagi mahasiswa Fakultas Teknik perlu membuat Skripsi.  
2. Untuk itu perlu ditunjuk Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi yang diangkat dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang - Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi  
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia  
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen  
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan  
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan  
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi  
7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018  
8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

- Menetapkan : 1. Mengangkat saudara-saudara yang namanya tersebut dibawah ini sebagai Tim Pembimbing Penelitian & penyusunan Skripsi Mahasiswa Fak. Teknik Program Studi Teknik Perminyakan.

No	Nama	Pangkat	Jabatan
1.	Novrianti, S.T., M.T	Lektor	Pembimbing

2. Mahasiswa yang akan dibimbing :

Nama : ROZI YAHDIKER  
NPM : 143210472  
Program Studi : Teknik Perminyakan  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)  
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah Dengan Aktivator Kombinasi Kimia dan Fisika Terhadap Strength Semen Pemboran

3. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Pekanbaru

Pada Tanggal : 1 Safar 1443 H

09 September 2021 M

Mengetahui,  
Dekan



(Dr. Mursyidah, M.Sc)

NPK : 091102373

Kuasa Nomor : 2512/A-UIR/5-T/2021

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Bapak Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Sdr. Ketua Program Studi Teknik Perminyakan FT-UIR
3. Arsip

*\*Surat ini ditandatangani secara elektronik*



**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
 الجامعة الإسلامية الزيتونية

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284  
 Telp: +62 761 674674 Email: fakultas\_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

**SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT**

Nomor: 375/A-UIR/5-T/2021

Operator Turnitin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menerangkan bahwa Mahasiswa/i dengan identitas berikut:

Nama : **ROZI YAHDIKER**  
 NPM : 143210472  
 Program Studi : Teknik Perminyakan  
 Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)  
 Judul Skripsi TA : ANALISIS PENGARUH KARBON AKTIF KULIT KACANG TANAH DENGAN AKTIVATOR KOMBINASI KIMIA DAN FISIKA TERHADAP STRENGTH SEMEN PEMBORAN

Dinyatakan **Bebas Plagiat**, berdasarkan hasil pengecekan pada Turnitin menunjukkan angka **Similarity Index < 30%** sesuai dengan peraturan Universitas Islam Riau yang berlaku.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Kaprodi, Teknik Perminyakan

Novia Rita, S.T., M.T.

Pekanbaru, 8 November 2021 M

3 Robi'ust Tsānī 1443 H

Operator Turnitin F. Teknik

Ahmad Pandi, S.Kom.

143210472 - ROZI YAHDIKER - ANALISIS PENGARUH KARBON AKTIF KULIT KACANG TANAH DENGAN AKTIVATOR KOMBINASI KIMIA DAN FISIKA TERHADAP STRENGTH SEMEN PEMBORAN

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

1	<a href="https://repository.uir.ac.id">repository.uir.ac.id</a> Internet Source	6%
2	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://ocs.unud.ac.id">ocs.unud.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	1%
5	<a href="https://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://journal.akprind.ac.id">journal.akprind.ac.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://jurnalfsh.uinsby.ac.id">jurnalfsh.uinsby.ac.id</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet Source	1%

Exclude quotes On  
Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
NOMOR : 0305.B/KPTS/FT-UIR/2021  
TENTANG PENETAPAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI MAHASISWA FAK. TEKNIK UNIV. ISLAM RIAU

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK**

- Menimbang** : 1. Bahwa untuk menyelesaikan studi S.1 bagi mahasiswa Fakultas Teknik Univ. Islam Riau dilaksanakan Ujian Skripsi/Komprehensif sebagai tugas akhir. Untuk itu perlu ditetapkan mahasiswa yang telah memenuhi syarat untuk ujian dimaksud serta dosen penguji.
2. Bahwa penetapan mahasiswa yang memenuhi syarat dan dosen penguji yang bersangkutan perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat** : 1. Undang - Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018
8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan** : 1. Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang tersebut namanya dibawah ini :
- Nama : ROZI YAHDIKER  
NPM : 143210472  
Program Studi : Teknik Perminyakan  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)  
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah Dengan Aktivator Kombinasi Kimia dan Fisika Terhadap Strength Semen Pemboran
2. Penguji Skripsi/Komprehensif mahasiswa tersebut terdiri dari :
1. Novrianti, S.T., M.T. Sebagai Ketua Merangkap Penguji  
2. Hj. Fitrianti, S.T., M.T. Sebagai Anggota Merangkap Penguji  
3. Idham Khalid, S.T., M.T. Sebagai Anggota Merangkap Penguji
3. Laporan hasil ujian serta berita acara telah sampai kepada Pimpinan Fakultas selambat-lambatnya 1(satu) bulan setelah ujian dilaksanakan.
4. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.
- KUTIPAN : Disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Ditetapkan di : Pekanbaru  
Pada Tanggal : 11 Rabiul Akhir 1443 H  
17 November 2021 M

Dekan,



**Dr. Eng. Muslim, ST., MT**  
NPK : 09 11 02 374

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Ketua Program Studi Teknik Perminyakan FT-UIR
3. Yth. Pembimbing dan Penguji Skripsi
3. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip

*\*Surat ini ditandatangani secara elektronik*



**YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN**

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284  
Telp. +62 761 674674 Fax. +62 761 674834 Website: [www.uir.ac.id](http://www.uir.ac.id) Email: [info@uir.ac.id](mailto:info@uir.ac.id)

**SURAT KETERANGAN  
PERSETUJUAN JILID TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan di bawah ini, pembimbing dan penguji tugas akhir menerangkan bahwa mahasiswa yang tertera di berikut ini:

Nama : Rozi Yahdiker  
NPM : 143210472  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Perminyakan  
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah Dengan Aktivator Kombinasi Kimia dan Fisika Terhadap *Strength* Semen Pemboran

Telah menyelesaikan dan menyempurnakan tugas akhir ini, sesuai dengan berita acara sidang tugas akhir dan selanjutnya telah disetujui untuk dijilid.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 24 November 2021  
Pembimbing

Novrianti, S.T., M.T.

Penguji I

Hj. Fitrianti, S.T., M.T.

Penguji II

Idham Khalid, S.T., M.T.



**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**LABORATORIUM TEKNIK PERMINYAKAN**

Jalan kaharuddin Nasution No. 113 Marpoan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284  
 Telp. (0761) 674674 - Fax. (0761) 674834 - Email : lab.perminyakan@uir.ac.id

**SURAT KETERANGAN**

**No: 063/SK-LTP/2021**

Dengan ini kami Laboratorium Teknik Perminyakan menerangkan bahwa nama dibawah ini:

Nama : Rozi Yahdiker

NPM : 143210472

Judul Penelitian : Analisis Pengaruh Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah Dengan  
 Aktivator Kombinasi Kimia Dan Fisika Terhadap Strength  
 Semen Pemboran

Telah selesai penelitian dan penggunaan Laboratorium Pemboran Teknik Perminyakan.

Mengetahui,

Ka. Lab. Pemboran T. Perminyakan

Laboran Pemboran

Idi. M Khalid, S.T., M.T

Al Afif Ramdhani, S.T

Dokumen ini adalah Arsip Miik :  
 Perpustakaan Universitas Islam Riau




Dokumen ini adalah Arsip Miik :  
 Perpustakaan Universitas Islam Riau


**LANGUAGE CENTRE  
ISLAMIC UNIVERSITY OF RIAU**

**TOEFL PREDICTION  
SCORE REPORT**  
No. 2774/LSC/TOEFL-P/12/2020

Name : **Rozi Yahdiker**  
Sex : **M**  
DOB : **8/20/1996**  
Test Date : **December 17, 2020**


Scaled Score	
Listening Comprehension	46
Structure and Written Expression	42
Reading Comprehension	52
<b>Total Score</b>	<b>467</b>



  
**Dra. Hj. Syofanis Ismail, M.Ed.**  
Director

**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**  
**PEKANBARU**

TOEFL is a registered trade mark of Educational Testing Service (ETS) New Jersey, USA. This program is not approved or endorsed by ETS. This score card is valid for 2 years.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau