

SKRIPSI

**ANALISIS SIFAT MEKANIK *REACTIVE POWDER*
CONCRETE DENGAN VARIASI TEMPERATUR
PERAWATAN**



VERIZA AGISTIN

03011381419149

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS SIFAT MEKANIK *REACTIVE POWDER CONCRETE* DENGAN VARIASI TEMPERATUR PERAWATAN

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

Veriza Agistin
03011381419149

Palembang, Juli 2018

Dosen Pembimbing I,



Dr. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031020

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Sifat Mekanik *Reactive Powder Concrete* dengan Variasi Temperatur Perawatan” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 Juli 2018.

Palembang, Juli 2018
Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Pembimbing:

1. **Dr. Saloma, S.T., M.T.**
NIP. 197610312002122001
2. **Dr. Ir. Hanafiah, M.S.**
NIP. 195603141985031020

(.....)
(.....)

Penguji:

1. **Ir. Yakni Idris, M.Sc., MSCE**
NIP. 195604271987031002
2. **Mirka Pataras, S.T., M.T.**
NIP. 198112012008121001

(.....)
(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Veriza Agistin

NIM : 03011381419149

Judul : Analisis Sifat Mekanik *Reactive Powder Concrete* dengan
Variasi Temperatur Perawatan

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Juli 2018



Veriza Agistin

NIM. 03011381419149

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Veriza Agistin

NIM : 03011381419149

Judul : Analisis Sifat Mekanik *Reactive Powder Concrete*
dengan Variasi Temperatur Perawatan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juli 2018



Veriza Agistin

NIM. 03011381419149

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Veriza Agistin
Tempat Lahir : Palembang
Tanggal Lahir : 23 Agustus 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Warga Negara : Indonesia
Alamat : Jalan Lintas Timor No. 36 Rt.04 Rw.01, Kelurahan Lorok
Pak Jo, Kecamatan Ilir Barat I, Palembang
Alamat Tetap : Jalan Lintas Sumatera, Karang Raja , Muara Enim
Nama Orang Tua : Helman
Faridah
Alamat Orang Tua : Jalan Lintas Sumatera, Karang Raja , Muara Enim
No. HP : 082371802821
E-mail : verizaagistin14@gmail.com

Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SDN 2 Karang Raja	-	-	-	2001-2007
SMPN 1 Muara Enim	-	-	-	2007-2010
SMAN 1 Muara Enim	-	IPA	-	2010-2013
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2014-2018

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Veriza Agistin
NIM 03011381419149

RINGKASAN

ANALISIS SIFAT MEKANIK *REACTIVE POWDER CONCRETE* DENGAN VARIASI TEMPERATUR PERAWATAN

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 25 Juli 2018

Veriza Agistin; Dibimbing oleh Saloma dan Hanafiah

xviii + 62 halaman, 39 gambar, 13 tabel, 10 lampiran

Reactive powder concrete merupakan salah satu jenis beton *Ultra High Performance Concrete* yang dikembangkan melalui perbaikan mikrostruktur. Penelitian ini menggunakan *silica fume* dan *steel fiber* dengan nilai $w/c = 0,23$. Variasi temperatur perawatan yang digunakan pada penelitian adalah 27°C, 60°C, 90°C, dan 120°C. Metode pengujian *slump flow*, kuat tekan, modulus elastisitas, kuat tarik dan kuat lentur dilakukan berdasarkan ASTM dan ACI. Penelitian ini menunjukkan bahwa, kuat tekan, modulus elastisitas, kuat tarik dan kuat lentur berbanding lurus. Temperatur optimum penelitian ini adalah 90°C. Kuat tekan dan modulus elastisitas maksimum penelitian ini adalah 111,43 MPa dan 51.400,74 MPa pada temperatur perawatan 90°C. Kuat tarik dan kuat lentur maksimum pada penelitian ini adalah 6,19 MPa dan 10,82 MPa pada temperatur perawatan 90°C.

Kata kunci: *Reactive powder concrete*, variasi temperatur perawatan, *steel fiber* dan *silica fume*.

SUMMARY

MECHANICAL PROPERTIES ANALYSIS OF REACTIVE POWDER CONCRETE WITH CURING TEMPERATURE VARIATION

This paper is for scription, 25 July 2018

Veriza Agistin; advised by Saloma and Hanafiah

xviii + 62 page, 39 figure, 13 table, 10 attachment

Reactive powder concrete is one type of Ultra High Performance Concrete developed through microstructure repair. This research uses silica fume and steel fiber with value $w/c = 0,23$. The curing temperature variations used in the study were 27°C, 60°C, 90°C, and 120°C. Testing methods slump flow, compressive strength, modulus of elasticity, tensile strength and flexural strength were performed based on ASTM and ACI. This research shows that the compressive strength, modulus of elasticity, tensile strength and flexural strength are directly proportional. The optimum temperature of the study was 90°C. The compressive strength and maximum modulus of elasticity this study were 111,43 MPa and 51.400,74 MPa at a curing temperature of 90°C. Tensile strength and maximum flexural strength in this study were 6,19 MPa and 10,82 MPa at a curing temperature of 90°C.

Key words: Reactive powder concrete, curing temperature variation, steel fiber and silica fume.

ANALISIS SIFAT MEKANIK *REACTIVE POWDER CONCRETE* DENGAN VARIASI TEMPERATUR PERAWATAN

Veriza Agistin¹, Saloma², Hanafiah³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

³Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: verizaagistin14@gmail.com

Abstrak

Reactive powder concrete merupakan salah satu jenis beton *Ultra High Performance Concrete* yang dikembangkan melalui perbaikan mikrostruktur. Penelitian ini menggunakan *silica fume* dan *steel fiber* dengan nilai $w/c = 0,23$. Variasi temperatur perawatan yang digunakan pada penelitian adalah 27°C, 60°C, 90°C, dan 120°C. Metode pengujian *slump flow*, kuat tekan, modulus elastisitas, kuat tarik dan kuat lentur dilakukan berdasarkan ASTM dan ACI. Penelitian ini menunjukkan bahwa, kuat tekan, modulus elastisitas, kuat tarik dan kuat lentur berbanding lurus. Temperatur optimum penelitian ini adalah 90°C. Kuat tekan dan modulus elastisitas maksimum penelitian ini adalah 111,43 MPa dan 51.400,74 MPa pada temperatur perawatan 90°C. Kuat tarik dan kuat lentur maksimum pada penelitian ini adalah 6,19 MPa dan 10,82 MPa pada temperatur perawatan 90°C.

Kata kunci: *Reactive powder concrete*, variasi temperatur perawatan, *steel fiber* dan *silica fume*.

Dosen Pembimbing I,



Dr. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

Palembang, Juli 2018
Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031020

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



MECHANICAL PROPERTIES ANALYSIS OF REACTIVE POWDER CONCRETE WITH CURING TEMPERATURE VARIATION

Veriza Agistin¹, Saloma², Hanafiah³

¹ Student of Civil Engineering, Engineering Faculty, Sriwijaya University

² Lecturer of Civil Engineering, Engineering Faculty, Sriwijaya University

³ Lecturer of Civil Engineering, Engineering Faculty, Sriwijaya University

*Email: verizaagistin14@gmail.com

Abstract

Reactive powder concrete is one type of Ultra High Performance Concrete developed through microstructure repair. This research uses silica fume and steel fiber with value $w/c = 0,23$. The curing temperature variations used in the study were 27°C, 60°C, 90°C, and 120°C. Testing methods slump flow, compressive strength, modulus of elasticity, tensile strength and flexural strength were performed based on ASTM and ACI. This research shows that the compressive strength, modulus of elasticity, tensile strength and flexural strength are directly proportional. The optimum temperature of the study was 90°C. The compressive strength and maximum modulus of elasticity this study were 111,43 MPa and 51.400,74 MPa at curing temperature of 90°C. Tensile strength and maximum flexural strength in this study were 6,19 MPa and 10,82 MPa at curing temperature of 90°C.

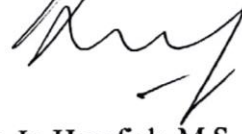
Key word: Reactive powder concrete, curing temperature variation, steel fiber and silica Fume.

Advisor I,



Dr. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

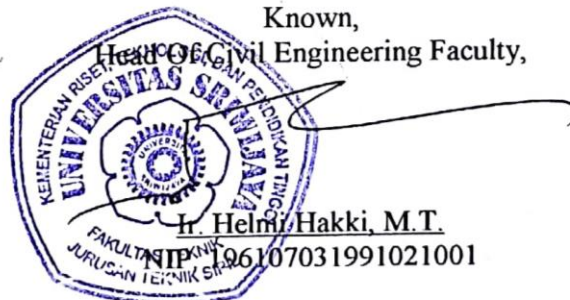
Palembang, July 2018
Advisor II,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031020

Known,

Head of Civil Engineering Faculty,



I. Helmi Hakki, M.T.

NIP. 196107031991021001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir. Laporan tugas akhir ini berjudul “Analisis Sifat Mekanik *Reactive Powder Concrete* dengan Variasi Temperatur Perawatan”. Laporan tersebut dibuat sebagai salah satu kelengkapan untuk mengambil tugas akhir pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Selain ucapan terima kasih kepada Allah SWT. yang telah memberikan kesempatan bagi penulis, tak lupa pula ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya ditunjukkan bagi semua pihak yang telah membantu jalannya laporan tugas akhir, mulai dari pelaksanaan hingga selesainya laporan, yaitu antara lain:

1. Bapak, Ibu, Kakak serta Adik tercinta yang menjadi sumber semangat, terima kasih juga atas doa, usaha dan nasihat yang telah diberikan.
2. Ir Helmi Hakki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Saloma, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu dan waktu untuk konsultasi dalam menulis laporan ini.
4. Bapak Dr. Ir. Hanafiah, M.S., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu dan waktu untuk konsultasi dalam menulis laporan ini.
5. Teman-teman seangkatan 2014 yang tak bisa diucapkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan karya tulis ini.

Palembang, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul.....	i
Halaman Judul	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persetujuan	iv
Halaman Pernyataan Integritas.....	v
Halaman Persetujuan Publikasi	vi
Riwayat Hidup.....	vii
Ringkasan	viii
Summary	ix
Abstrak	x
Abstract	xi
Kata Pengantar.....	xii
Daftar Isi.....	xiii
Daftar Gambar	xvii
Daftar Tabel.....	xviii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5. Metode Pengumpulan Data	3
1.6. Rencana Sistematika Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian UHPC	5
2.2. Pengertian RPC	6
2.3. Material Penyusun RPC	8
2.3.1. Semen Portland Tipe I.....	8
2.3.2. Pasir kuarsa.....	10

2.3.3. <i>Water cement ratio</i>	11
2.3.4. <i>Air</i>	13
2.3.5 <i>Silica Fume</i>	13
2.3.6. <i>Steel Fiber</i>	14
2.3.6. <i>Superplastisizer</i>	16
2.4. <i>Komposisi Campuran RPC</i>	16
2.5. <i>Fresh Concrete</i>	19
2.5.1. <i>Workability</i>	19
2.5.2. <i>Setting time</i>	20
2.6. <i>Curing</i>	20
2.7. <i>Sifat Mekanik</i>	24
2.7.1 <i>Kuat Tekan</i>	24
2.7.2. <i>Kuat Lentur</i>	26
2.7.2. <i>Kuat Tarik Belah</i>	26

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. <i>Studi Literatur</i>	28
3.2. <i>Alur Penelitian</i>	28
3.3. <i>Material RPC</i>	30
3.4. <i>Peralatan</i>	33
3.5. <i>Tahapan Pengujian</i>	31
3.5.1. <i>Tahap 1</i>	37
3.5.2. <i>Tahap 2</i>	37
3.5.3. <i>Tahap 3</i>	38
3.5.4. <i>Tahap 4</i>	40
3.5.5. <i>Tahap 5</i>	42
3.5.6. <i>Tahap 6</i>	42
3.6. <i>Pengujian Sifat Mekanik RPC</i>	42
3.6.1. <i>Pengujian Berat Jenis</i>	43
3.6.2. <i>Uji Kuat Tekan</i>	43
3.6.3. <i>Uji Kuat Tarik Belah</i>	43

3.6.4. Uji Kuat Lentur.....	44
3.6.5. Uji Modulus Elastisitas	44

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Beton Segar	45
4.1.1 Hasil Pengujian Slump	45
4.1.2. Hasil Pengujian <i>Setting Time</i>	45
4.2. Hasil Pengujian Berat Jenis RPC	46
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan RPC	47
4.4. Hasil Pengujian Regangan dan Tegangan	49
4.5. Hasil Pengujian Modulus Elastisitas	50
4.6. Hasil Pengujian Tarik Belah RPC.....	50
4.7. Hasil Pengujian Kuat Lentur.....	51
4.8. Analisa Regresi Kuat Tekan dan Tarik Belah RPC	53
4.9. Analisa Regresi Kuat Lentur dan Kuat Tekan RPC	54
4.10. Analisa Regresi Kuat Lentur dan Kuat Tarik Belah RPC.....	55
4.11. Analisa Regresi Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas	57
4.12 Analisa Regresi Kuat Lentur dengan Modulus Elastisitas.....	59
4.13. Analisa Regresi Kuat Tarik Belah dengan Modulus Elastisitas	60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran.....	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Pengaruh <i>Curing</i> terhadap Pasir Kuarsa.....	10
Gambar 2.2. Perbandingan Kuat Tekan terhadap Rasio W/C	12
Gambar 2.3. Perbandingan Kuat Lentur terhadap Rasio W/C.....	12
Gambar 2.4. Pengaruh <i>Silica Fume</i> pada Kuat Tekan RPC	14
Gambar 2.5. Variasi <i>Silica Fume</i> terhadap Energi Fraktur dan Kuat Lentur	15
Gambar 2.6. Perbandingan Kuat Tekan PRFC,ORFC,MRFC	17
Gambar 2.7. Perbandingan Kuat Tekan M1,M2,M3,F1,F2,F3	18
Gambar 2.8. Perbandingan Kuat Tekan M1,M2,M3,F1,F2,F3	18
Gambar 2.9. Hasil <i>slump flow test</i> terhadap W/C	19
Gambar 2.10. Efek <i>curing</i> terhadap Kekuatan Tekan.....	21
Gambar 2.11. Efek Peningkatan Suhu terhadap Kuat Tekan	22
Gambar 2.12. Pengaruh Suhu terhadap Kuat Tarik	22
Gambar 2.13. Pengaruh Suhu terhadap Modulus Elastisitas.....	23
Gambar 2.14. Efek Peningkatan Suhu terhadap Modulus Raptur	23
Gambar 2.15. Pengaruh Kuat Tekan terhadap Temperatur.....	25
Gambar 2.16. Variasi Kuat Tekan	25
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian.....	28
Gambar 3.2. Material Penyusun.....	29
Gambar 3.3. Peralatan yang Digunakan.....	30
Gambar 3.4. Perawatan Benda Uji.....	33
Gambar 3.5. Alat Pengujian <i>Slump Flow</i>	33
Gambar 4.1. Hasil Pengujian <i>Slump Flow</i>	45
Gambar 4.2. Pengujian <i>Setting Time</i>	46
Gambar 4.3. Hubungan Berat Jenis terhadap Variasi Temperaur RPC	47
Gambar 4.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan RPC.....	48
Gambar 4.5. Pola keruntuhan Benda Uji Kuat Tekan.....	48
Gambar 4.6. Pengujian Regangan dan Tegangan pada Beton.....	49
Gambar 4.7. Hasil Pengujian Tegangan dan Regangan pada Beton.....	49
Gambar 4.8. Hasil Pengujian Modulus Elastisitas RPC.....	50
Gambar 4.9. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah RPC	51

Gambar 4.10. Pola Keruntuhan Benda Uji Kuat Tarik Belah	51
Gambar 4.11. Hasil Pengujian Kuat Lentur RPC	52
Gambar 4.12. Pola Keruntuhan Benda Uji Kuat Lentur	53
Gambar 4.13. Analisa Regresi Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah RPC.....	53
Gambar 4.14. Analisa Regresi Kuat Lentur dan Kuat Tekan RPC.....	55
Gambar 4.15. Analisa Regresi Kuat Lentur dan Kuat Tarik Belah RPC	56
Gambar 4.16. Analisa Regresi Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas	58
Gambar 4.17. Analisa Regresi Kuat Lentur dengan Modulus Elastisitas	59
Gambar 4.18. Analisa Regresi Kuat Tarik Belah dengan Modulus Elastisitas	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Syarat Standar Komposisi Semen Tipe I	9
Tabel 2.2. Syarat Standar Sifat Fisik Semen Tipe I	9
Tabel 2.3. Nilai <i>Workability</i> dengan Variasi W/C	11
Tabel 2.4. Sifat <i>Silica Fume</i>	13
Tabel 2.5. Sifat Glenium B-276	16
Tabel 2.6. Komposisi RPC (Bandukwal and Sokunsore,2016).....	17
Tabel 2.7. Komposisi RPC (Bashandy, 2013).....	18
Tabel 3.1. Komposisi Material RPC	38
Tabel 3.2. Komposisi Rencana RPC	38
Tabel 4.1 Hubungan Kuat Tekan dan Tarik Belah	42
Tabel 4.2 Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Lentur.....	56
Tabel 4.3. Hubungan Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Persamaan ACI.....	58
Tabel 4.4. Hubungan Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Persamaan CEB.	58

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ultra High Performance Concrete menjadi salah satu bidang penelitian beton yang paling aktif, karena dapat memberikan kontribusi umur yang lebih panjang dan efisiensi struktur. UHPC memiliki sifat mekanik yang superior dalam hal kekuatan tekan, lentur, daktilitas, serta kemampuan dan daya tahan tinggi. Istilah UHPC biasanya mencakup berbagai jenis material komposit semen yang dikembangkan untuk tujuan yang sama. Sama seperti beton biasa, UHPC dapat dibuat sebagai beton pracetak di pabrik atau langsung di tempat konstruksi.

Reactive powder concrete atau beton mutu tinggi merupakan salah satu jenis UHPC yang dikembangkan melalui perbaikan teknik mikrostruktur pada material. Perbaikan utama RPC yang membedakan dengan beton biasa meliputi ukuran partikel, homogenitas, porositas dan mikrostruktur. Sifat mekanik yang dapat dicapai meliputi kuat tekan kisaran antara 200 MPa dan 800 MPa.

Perbaikan sifat mekanik dicapai dengan pendekatan rekayasa mikrostruktur, termasuk peniadaan agregat kasar, menurunkan rasio *water cement*, serta mengurangi kandungan CaO-SiO. *Silica fume* sebagai variabel utama dari material ini memiliki peran penting dalam kekuatan beton. Kandungan *silica fume* optimal adalah antara 20% dan 30% yang dilakukan pada penelitian terdahulu. Kelemahan utama RPC adalah tingginya kandungan semen yang biasanya bervariasi antara 800 dan 1.000 kg/m³.

Tingginya kandungan semen menyebabkan dampak ekologi yang negatif, biaya produksi mahal, susut meningkat dan menimbulkan *microcracking* pada matriks beton. Rendahnya jumlah rongga udara dalam beton mutu tinggi dapat meminimalkan ketahanan terhadap api. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kekuatan beton *reactive powder concrete* maka dilakukan *curing*. Perawatan dengan sistem *steam curing* pada suhu yang berbeda dapat mempengaruhi kekuatan dan struktur mikro pada beton RPC. Suhu yang tinggi pada beton *high strength concrete* mengakibatkan beton mengalami penguapan, tetapi uap air tersebut tidak dapat lepas karena struktur bahannya yang padat. Akibatnya, terjadi *spalling* dipermukaan beton. Pada suhu 170°C beton berkekuatan tinggi dengan serat yang

dipanaskan dapat mudah meleleh dimana dapat menciptakan porositas tambahan dan saluran kecil pada beton. Analisis SEM memperlihatkan adanya pori-pori dan saluran kecil akibat terjadinya pencairan serat pada beton.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan mengenai pengaruh temperatur perawatan terhadap sifat mekanik RPC maka perumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh temperatur perawatan terhadap sifat mekanik RPC menggunakan bahan tambahan *silica fume* dan *steel fiber*?
2. Bagaimana temperatur perawatan optimum RPC untuk menghasilkan beton mutu tinggi?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan mengenai pengaruh temperatur perawatan terhadap sifat mekanik RPC adalah:

1. Menganalisis pengaruh temperatur perawatan terhadap sifat mekanik *reactive powder concrete* menggunakan tambahan *silica fume* dan *steel fiber*.
2. Menganalisis temperatur perawatan optimum RPC untuk menghasilkan beton mutu tinggi.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini mengenai pengaruh temperatur perawatan terhadap sifat mekanik RPC adalah:

1. *Silica fume* berukuran 0,1-1 μm .
2. *Steel fiber* 3D 48 kg/m^3 .
3. Semen Portland tipe I.
4. Pasir kuarsa berukuran 600 μm .
5. Tepung kuarsa berukuran 25 μm .
6. Ukuran bekisting uji kuat tekan 10 x 20 cm, kuat lentur 10 cm x 10 cm x 35 cm modulus elastisitas 15 cm x 30 cm, kuat tarik 15 cm x 30 cm.
7. Perawatan beton dengan variasi temperatur 27°C, 60°C, 90°C, dan 120°C.
8. *Superplasticizer*.

9. Pengujian pada beton segar antara lain *slump flow test*.
10. Sifat-sifat UHPC yang dibahas adalah kuat tekan, kuat belah, modulus elastisitas, kuat lentur, uji *slump*, dan *setting time*.
11. Standar pengujian menggunakan ASTM (*American Standard Testing and Material*).

1.5. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan dua cara, yaitu:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang berasal dari penelitian secara langsung. Data primer pada penelitian ini mengenai pengaruh temperatur *reactive powder concrete* (RPC) yaitu data pengujian laboratorium.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari data penelitian yang sudah ada. Data sekunder pada penelitian ini adalah studi pustaka sebagai referensi yang berkaitan dengan pembahasan.

1.6. Rencana Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan susunan atau tahapan dalam menulis suatu karya ilmiah. Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, dibagi menjadi lima bab antara lain sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan kajian literatur dan membahas tentang landasan teori yang berasal dari pustaka dan literatur tentang definisi RPC, bahan penyusun RPC, faktor yang mempengaruhi dan karakteristik dari *reactive powder*

concrete, serta berisi hasil penelitian terdahulu yang menjadi acuan terkait dengan penelitian yang dilaksanakan.

BAB 3 RENCANA METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai material dan alat-alat yang digunakan, pelaksanaan penelitian meliputi pembahasan berupa hasil pengujian kuat tekan, kuat tarik, kuat lentur, dan modulus elastisitas.

BAB 4 RENCANA PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai material, alat yang digunakan, dan pembahasan berupa hasil pengujian kuat tekan, kuat tarik, kuat lentur, dan modulus elastisitas.

BAB 5 RENCANA DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisikan daftar pustaka dari literatur yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Aamer Najim, 2014. *Experimental Study on Reactive Powder and Normal Concrete Rectangular Beams Under Different Loading Rate*.
- Abbas, Aamer Najim, Hussain Haider Abdulzahra and Tamara Adnan Qasim, 2016. *Variation in The Mechanical Properties and Temperature of Modified Reactive Powder Concrete*. International Journal of Civil Engineering and Technology.
- Abtan, Yaarub Gatia, Hassan Falah Hassan and Hayder A. Mehdi., 2015. *Behaviour of Carbon Fiber Reinforced Polymer Strengthened Reactive Powder Concrete*. International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology.
- ASTM C 150, 2003. *Standard Specification for Portland Cement Annual Books of ASTM Standards*, USA: Association of Standard Terting Materials.
- Bashandy, Alaa A., 2013. *Influence of Elevated Temperatures on the Behaviour of Economical Reactive Powder Concrete*. Journal of Civil Engineering Research.
- Beglarigale, Ahsanollah., Caglar Yaicinkaya and Haiir Yazici, 2014. *Autoclaved Reactive Powder Concrete: The Effects of Steel Micro Fibers and Silica Fume Dosage on the Mechanical Properties*. Usak University Journal of Material Sciences.
- Chan, Yin Wen and Shu-Hsien Chu, 2004. *Effect of Silica Fume on Steel Fiber Bond Characteristic in Reactive Powder Concrete*. Coment and Concrete Research, 34, 1167-1172.
- Cwirzen, A., V. Penttala, and C. Vornanen, 2008. *Reactive Powder Based Concretes: Mechanical Properties, Durability, and Hybrid Use Coith OPC*. Journal of Science Direct, 38, 1217-1226.
- Divakary., 2006. *Reactive Powder Concrete a Developing Ultra High Strength Concrete*. Bangalore Institute of Technology.
- Jankovic, Ksenija, Srboljub Stankovic, Drayan Bojovic, Marko Stojanovic, and Lana Antic. 2016. *The Influence of Nana Silica and Barite Aggre gate on Properties of Ultra High Performance Concrete*. Construction Building Materials, 126, 147-156, Elsevier.
- Jinchuan, Mo., Ou Zhongwen and Wang Yahui., 2016. *Influence of MgO and Hybrid Fiber on the Bonding Strength between Reactive Powder Concrete and Old Concrete*. Hindawi Publishing Corporation Advances In Materials Saonce and Engineering.

- John, Elson, and Sarika, S., 2015. *A Study on Properties of Reactive Powder Concrete*. International Journal of Engineering Research and Technology, 4, 11.
- Ju, Yang, Li Wang, Hongbin Liu, and Kalpel Tian, 2015. *An Experimental Investigation of the Thermal Spalling of Polypropylene-Fibered Reactive Powder Concrete Exposed to Elevated Temperatures*. Science China Press and Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 60, 2022-2040.
- R. B., Khadiranaikar and Murali S. M., 2012. *Factors Affecting the Strength of Reactive Powder Concrete*. International Journal of Civil Engineering and Technology.
- Raja, L. Venkata Naga and Smt T. Sujatha. 2014. *Study of Reactive Powder Concrete (RPC) and Ordinary Portland Cement (OPC) by Ultra High Strength Technology*. International Journal of Research.
- Sahani, B. S. and N. H. S Ray. 2014. *A Comparative Study of Reactive Powder Concrete (RPC) and Ordinary Portland Cement (OPC) by Ultra High Strength Technology*. International Journal of Research.
- Soliman N. A, and A. Tagnit-Hamou, 2016. *Development of Ultra-High-Performance Concrete Using Glass Powder Towards Ecofriendly Concrete*, Construction and Building Materials, 125, 600-612.
- Wang, Xiaofei, Licheng Wu, and Yang ping Wang, 2015. *The Mechanical Behavior of Reactive Powder Concrete with Different Steel Fiber Volume Contents*. Advance Materials Research, 1964, 1065-1069, Trans Tech Publications, Switzerland.
- Yaicinkaya, Caglar., Jędrzej Sznajder, Ahsanollah Beglarigale, Orkut Sancakoglu., and Halit Yacizi, 2014. *Abrasion Resistance of Reactive Powder Concrete: the Influence of Water-to-Cement Ratio and Steel Micro Fibers*. VBRI Press, 5, 345-351.
- Zhu, Zhigang, Beixing Li, Jincheng Liu, Xindong Lv, 2014. *Effects of Curing Systems on the Strength and Microstructure of Reactive Powder Concrete with Iron Tailing Sands*. Applied Mechanics and materials, 247, 548-549, Trans Tech Publications, Switzerland.