

**SUBSTITUSI PECAHAN BATU BATA MERAH SEBAGAI BAHAN  
TAMBAH AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN BETON**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan  
Pada Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Disusun oleh :**

**Ahmad Rivaldi (061930100915)  
Muhammad Aldiansyah (061930100926)**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

**SUBSTITUSI PECAHAN BATU BATA MERAH SEBAGAI BAHAN  
TAMBAH AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN BETON**

**LAPORAN AKHIR**

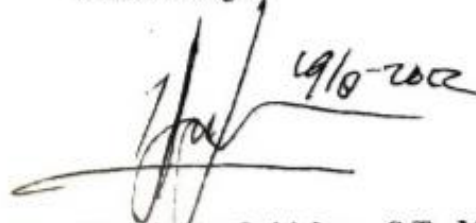
Palembang, Juli 2022  
Disetujui Oleh Dosen  
Pembimbing Laporan Akhir  
Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Menyetujui,  
Pembimbing I



Drs. Sudarmadji, S.T., M.T.  
NIP. 196101011988031004

Menyetujui,  
Pembimbing II



Drs. Djaka Suhirkam, S.T., M.T.  
NIP. 195704291988031001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya



Ibrahim, S.T., M.T.  
NIP 196905092000031001

**SUBSTITUSI PECAHAN BATU BATA MERAH SEBAGAI BAHAN  
TAMBAH AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN BETON**



**LAPORAN AKHIR**

Disetujui oleh Penguji Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

**Nama Penguji**

1. Drs. Djaka Suhirkam, S.T., M.T.  
NIP. 195704291988031001
2. Sumiati, S.T., M.T.  
NIP. 196304051989032002
3. Drs. Mochamad Absor, M.T.  
NIP. 195801121989031008
4. Dr. Indrayani, S.T., M.T.  
NIP. 197402101997022001
5. Soegeng Harijadi, S.T., M.T.  
NIP. 196103181985031002

**Tanda Tangan**

  
19/8-2022



  
M. Sekretaris Jurusan

  
29/8/22



## HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Percaya pilihan, percaya proses, dan percaya hasil”

~Anonim~

### *Bismillahirrohmanirrohim*

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat, nikmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Shalawat serta salam tak lupa saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Laporan Akhir ini kupersembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku, Bapak dan Ibu Tercinta sebagai tana bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga yang telah memberikan segala dukungan, kasih sayang dan cinta untukku yang tiada henti yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan ini. Doakan anakmu agar segera meraih sukses dengan caranya sendiri! Aamiin.
2. Saudara-saudaraku. Kakak dan Adik tersayangku, Ahmad Riskal dan Raisyah Nur Hanafah. Terima kasih atas *support* dan kehadirannya yang selalu ada untukku.
3. Bapak Drs. Sudarmadji,S.T.,M.T., dan Bapak Drs. Djaka Suhirkam,S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing. Terimakasih sudah membimbing saya menyelesaikan Laporan Akhir ini. Terima kasih atas arahan dan kesabarannya dalam membimbing saya. Sukses dan sehat selalu, Bapak.
4. *Partner in crime*, Muhammad Aldiansyah. Terima kasih untuk suka, duka dan senang yang telah kita lalui bersama selama 3 tahun terakhir ini. Kamu mengajarkanku arti sebuah kesabaran dan hal-hal baik. Sukses selalu untuk kita kedepannya.
5. Rekan seperjuangan penelitian yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu. Terima kasih telah bersedia bekerjasama serta membantu dalam penyelesaian Penelitian kami.

6. Teman-temanku HMJ T.Sipil Angkatan 2019 yang telah menemaniku, memberikan semangat, motivasi, ilmu yang bermanfaat, tempat tukar pikiran dan pengalaman, bercerita tentang segala hal dan telah menjadi keluarga untukku.
7. Teman-temanku Teras Somat yang tidak bisa saya sebut satu per satu. Terima kasih untuk bantuannya selama saya merantau di kota ini. Semoga keakraban kita selalu terjaga.
8. Teman-teman kelas 6SM tahun 2019 yang telah memberi bantuan, masukan yang sangat berguna dan terima kasih untuk semua kebaikan maupun kebersamaan selama 3 tahun terakhir ini.
9. Teman-teman Angkatan 2019 Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Terima kasih kebersamaannya untuk 3 tahun terakhir ini.

**AHMAD RIVALDI**

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Bangun kesuksesan dari kegagalan. Keputusan dan kegagalan adalah dua batu loncatan yang paling baik menuju kesuksesan.”

- Dale Carnegie-

*Bismillahirrohmanirrohim*

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat, nikmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Shalawat serta salam tak lupa saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Laporan Akhir ini kupersembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku, bapak dan ibu Tercinta sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga yang telah memberikan segala dukungan, kasih sayang dan cinta untukku yang tiada henti yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selebar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan ini. Doakan anakmu agar segera meraih sukses dengan caranya sendiri! Aamiin.
2. saudara-saudaraku. Kedua kakak tersayangku, Mulian Pratama dan Dwita Leliana. Serta sepupu-sepupuku, yang selalu ada untukku.
3. Bapak Drs. Sudarmadji, S.T., M.T., dan Bapak Drs. Djaka Suhirkam, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing. Terimakasih sudah membimbing saya menyelesaikan Laporan Akhir ini. Terima kasih atas arahan dan kesabarannya dalam membimbing saya. Sukses dan sehat selalu, Bapak.
4. Best Partner dari Kerja Praktik sampai Laporan Akhirku, Ahmad Rivaldi. Terima kasih telah mengajarkan arti solidaritas dan kerja sama dalam penyelesaian laporan akhir.
5. Rekan seperjuangan penelitian yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu. Terima kasih telah bersedia bekerjasama serta membantu penulis dalam penyelesaian Penelitian ini.

6. Teman-teman kelas 6SM yang telah memberi bantuan, dukungan dan masukan yang sangat berguna dan terima kasih untuk semua kebaikan maupun kebersamaan selama 3 tahun terakhir ini.
7. Teman-teman Angkatan 2019 Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Terima kasih kebersamaannya untuk 3 tahun terakhir ini.
8. Teman-temanku HMJ T.Sipil Angkatan 2019 yang telah menemaniku, memberikan semangat, motivasi, ilmu yang bermanfaat, tempat tukar pikiran dan pengalaman.
9. Kepada Zahra Saharani Nabila yang telah memberikan, semangat dukungan, motivasi yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir.

**MUHAMMAD ALDIANSYAH**

## **ABSTRAK**

### **SUBSTITUSI PECAHAN BATU BATA MERAH SEBAGAI BAHAN TAMBAH AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN BETON**

Bertambahnya jumlah penduduk tiap tahunnya membuat jumlah kebutuhan pembangunan rumah, gedung, sekolah, kantor, prasarana lainnya akan meningkat terkhususnya di negara Indonesia. Batu bata merupakan komponen bangunan yang terbuat dari tanah, batu bata biasanya digunakan untuk dinding rumah, pagar, dan pondasi. Batu bata berfungsi sebagai penyangga beban atau pemikul komponen di atasnya dan bisa juga digunakan sebagai dinding pembatas. Batu bata banyak dipilih sebagai alternatif penyusun utama bangunan dikarenakan batu bata mudah ditemukan, harganya yang relatif murah, tahan terhadap cuaca dan memiliki kekuatan yang cukup tinggi. Penelitian-penelitian telah banyak dilakukan untuk memperoleh suatu penemuan alternatif penggunaan konstruksi beton dalam berbagai bidang secara tepat dan efisien, sehingga akan diperoleh mutu beton yang lebih baik. Penelitian ini mengacu pada penelitian yang pernah dilakukan. Beton merupakan unsur yang sangat penting, mengingat fungsinya sebagai salah satu pembentuk struktur yang paling banyak digunakan oleh masyarakat khususnya di Indonesia. Keadaan ini dapat dimaklumi, karena sistem konstruksi beton mempunyai banyak kelebihan jika dibandingkan dengan bahan lain. Penelitian ini mensubstitusi agregat halus dengan batu bata merah pada variabel 10 %, 20%, 30% dari berat agregat halus. Hasil uji kualitas diperoleh bahwa beton yang menggunakan batu bata merah memiliki kuat tekan yang lebih kecil dari beton normal. Sedangkan kuat tekan beton tertinggi pada substitusi batu bata merah adalah substitusi batu bata merah dengan variabel 10% dari berat agregat halus.

**Kata Kunci : Batu Bata Merah, Agregat. Beton, Kuat Tekan**



## **ABSTRACT**

### **SUBSTITUTION OF RED BRICK SHARE AS A ADDITIONAL MATERIAL OF FINE AGGREGATE IN CONCRETE MIXTURE**

The increasing number of residents every year makes the number of needs for the construction of houses, buildings, schools, offices, other infrastructures will increase, especially in Indonesia. Brick is a building component made of soil, bricks are usually used for house walls, fences, and foundations. Brick serves as a load buffer or component bearer above it and can also be used as a dividing wall. Many bricks are chosen as an alternative to the main building blocks because bricks are easy to find, the price is relatively cheap, weather resistant and has a high enough strength. Many studies have been carried out to obtain an alternative discovery of the use of concrete construction in various fields appropriately and efficiently, so that better concrete quality will be obtained. This research refers to research that has been done. Concrete is a very important element, considering its function as one of the most widely used structural building blocks by the public, especially in Indonesia. This situation is understandable, because the concrete construction system has many advantages when compared to other materials. This study substitutes fine aggregate with red bricks at variables 10%, 20%, 30% of the weight of the fine aggregate. The results of the quality test showed that the concrete using red bricks had a lower compressive strength than normal concrete. While the highest concrete compressive strength in the substitution of red brick is the substitution of red brick with a variable of 10% of the weight of the fine aggregate.

**Keywords: Red Bricks, Aggregate. Concrete, Compressive Strength**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Substitusi Pecahan Batu Bata Merah Sebagai Bahan Tambah Agregat Halus Pada Campuran Beton” sesuai dengan waktu yang diharapkan.

Tujuan penulisan laporan akhir ini adalah menjadi salah satu program Lembaga sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Teknik Sipil pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Keberhasilan dalam menyelesaikan laporan akhir ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya laporan akhir ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T. selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Drs. Sudarmadji, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan sekaligus motivasi kepada penulis.
5. Bapak Drs. Djaka Suhirkam, S.T.MT selaku Dosen Pembimbing II yang juga turut memberikan bimbingan sekaligus motivasi kepada penulis..
6. Teristimewa kedua orang tua, keluarga dan teman-teman yang senantiasa memberikan doa dan dukungannya kepada penulis.

Semoga segala bentuk kebaikan yang diberikan kepada penulis mendapatkan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Penulis juga mengharapkan agar tugas akhir ini dapat digunakan sebagai acuan penelitian yang akan dilakukan serta dapat menunjang ilmu pengetahuan dan teknologi dimasa yang akan datang.

Palembang, Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.3.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peneliti Terdahulu .....	6
2.2 Pengertian Beton .....	7
2.2.1 Proses Terjadinya Beton.....	8
2.2.2 Kelebihan dan Kekurangan Beton.....	9
2.2.3 Klasifikasi Beton .....	10
2.3 Bahan Penyusun Beton .....	11
2.3.1 Semen Portland .....	11
2.3.2 Agregat Halus.....	12
2.3.3 Agregat Kasar.....	15
2.3.4 Air.....	18

2.3.5 Batu Bata Merah.....	19
2.4 Slump dan Faktor Air Semen (FAS).....	19
2.5 Kuat Tekan Beton .....	21
2.6 Umur Beton.....	21
2.7 Perawatan.....	22

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Tempat Penelitian.....	23
3.2 Pengujian di Laboratorium .....	23
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	26
3.4 Pengujian Material .....	27
3.4.1 Analisa Saringan Agregat.....	27
3.4.2 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	29
3.4.3 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	34
3.4.4 Bobot Isi Agregat .....	37
3.4.5 Kadar Air Agregat.....	39
3.4.6 Kadar Lumpur Agregat Halus dan Kasar .....	42
3.4.7 Berat Jenis Semen Portland.....	44
3.4.8 Waktu Ikat Semen .....	45
3.5 Pembuatan Adukan Beton.....	47
3.6 Pengujian Beton Segar ( <i>Fresh Concrete</i> ) .....	48
3.7 Pencetakan Benda Uji .....	49
3.8 Perawatan Benda Uji.....	50
3.9 Pengujian Kuat Tekan Beton .....	50

### BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Material .....	52
4.1.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	52
4.1.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	54
4.1.3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	57
4.1.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....	58

4.1.5	Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat Halus.....	59
4.1.6	Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur dan padat Agregat Kasar.....	60
4.1.7	Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	61
4.1.8	Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	62
4.1.9	Pengujian Berat Jenis Semen .....	63
4.1.10	Pengujian Waktu Ikat Semen .....	64
4.2	Perhitungan Desain Campuran ( <i>Mix Design</i> ) .....	65
4.3	Perbandingan Campuran .....	67
4.4	Hasil Pengujian Beton.....	68
4.4.1	Pengujian <i>Slump</i> .....	68
4.4.2	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	69

## BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan .....	75
5.2	Saran .....	76

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Terjadinya Beton.....	8
Gambar 2.2 Gradasi <i>zone</i> 1 berdasar SNI-03-2834-2000 .....	13
Gambar 2.3 Gradasi <i>zone</i> 2 berdasar SNI-03-2834-2000 .....	14
Gambar 2.4 Gradasi <i>Zone</i> 3 Berdasarkan SNI-03-2834-2000.....	14
Gambar 2.5 Gradasi <i>Zone</i> 4 berdasar SNI-03-2834-2000 .....	15
Gambar 2.6 Gradasi maks 10 mm berdasar SNI-03-2834- 2000.....	17
Gambar 2.7 Gradasi maks 20 mm berdasar SNI-03-2834- 2000.....	17
Gambar 2.8 Gradasi maks 40 mm berdasar SNI-03-2834- 2000.....	18
Gambar 3.1 Agregat kasar.....	23
Gambar 3.2 Semen portland.....	24
Gambar 3.3 Agregat halus (Pasir).....	24
Gambar 3.4 Air.....	25
Gambar 3.5 Batu Bata Merah.....	25
Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian .....	26
Gambar 3.7 Pengujian menggunakan mesin penggetar .....	28
Gambar 3.8 Agregat halus dimasukkan ke dalam kerucut terpancung.....	30
Gambar 3.9 Penumbukkan agregat halus.....	30
Gambar 3.10 Proses pengangkatan kerucut terpancung .....	31
Gambar 3.11 Ilustrasi dari hasil pengangkatan kerucut terpancung .....	31
Gambar 3.12 Hasil dari pengujian SSD agregat halus.....	32
Gambar 3.13 Air dimasukkan kedalam piknometer .....	32
Gambar 3.14 Benda uji yang telah selesai dioven .....	33
Gambar 3.15 Pencucian agregat kasar .....	35
Gambar 3.16 Agregat kasar yang direndam.....	35
Gambar 3.17 Proses pengelapan benda uji .....	36
Gambar 3.18 Proses penambahan air kedalam bejana gelas.....	36
Gambar 3.19 Berat agregat kasar yang telah ditimbang .....	40
Gambar 3.20 Berat agregat halus yang telah ditimbang .....	40
Gambar 3.21 Proses pengeringan benda uji dengan oven.....	41

Gambar 3.22 Penimbangan agregat kasar yang selesai di oven.....	41
Gambar 3.23 Penimbangan agregat halus yang selesai di oven.....	41
Gambar 3.24 Proses pencucian agregat kasar .....	43
Gambar 3.25 Proses pencucian agregat halus .....	43
Gambar 3.26 Proses pembuatan benda uji .....	48
Gambar 3.27 Pengujian <i>slump</i> pada beton.....	49



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Gradasi Agregat Halus Zona 3 .....	54
Grafik 4.2 Batas Gradasi Agregat Kasar Maksimum 20 mm .....	56
Grafik 4.3 Waktu Ikat Semen.....	64
Grafik 4.4 Grafik <i>Slump</i> Test .....	69
Grafik 4.5 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal.....	70
Grafik 4.6 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran 10% .....	71
Grafik 4.7 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran 20% .....	72
Grafik 4.8 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran 30% .....	73
Grafik 4.9 Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata Beton.....	74

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelas dan Mutu Beton.....	11
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Halus Menurut SNI 03-2834-2000 .....	13
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Kasar Menurut SNI 03-2834-2000 .....	16
Tabel 3.1 Jumlah Sampel Pengujian Kuat Tekan Beton.....	49
Tabel 4.1. Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus .....	52
Tabel 4.2 Batas Gradasi Agregat Halus .....	53
Tabel 4.3 Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar. ....	54
Tabel 4.4 Batas Gradasi Agregat Kasar. ....	55
Tabel 4.5 Data Pengujian Berat Jenis & Penyerapan Agregat Halus. ....	57
Tabel 4.6 Data Pengujian Berat Jenis & Penyerapan Agregat Kasar.....	58
Tabel 4.7 Data Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Halus .....	59
Tabel 4.8 Data Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Halus .....	60
Tabel 4.9 Data Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar .....	60
Tabel 4.10 Data Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar .....	61
Tabel 4.11 Data Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus .....	61
Tabel 4.12 Data Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar .....	62
Tabel 4.13 Data Pengujian Berat Jenis Semen .....	63
Tabel 4.14 Data Pengujian Waktu Ikat Semen .....	64
Tabel 4.15 Formulir Perencanaan Campuran Beton .....	66
Tabel 4.16 Proporsi Campuran untuk 1 m <sup>3</sup> .....	67
Tabel 4.17 Proporsi Campuran Untuk Setiap 5 Sampel Benda Uji Silinder.....	68
Tabel 4.18 Data Hasil Pengujian <i>Slump Test</i> .....	68
Tabel 4.19 hasil pengujian kuat tekan beton normal .....	70
Tabel 4.20 hasil pengujian kuat tekan beton campuran 10% Batu Bata.....	71
Tabel 4.21 hasil pengujian kuat tekan beton campuran 20% Batu Bata.....	72
Tabel 4.22 hasil pengujian kuat tekan beton campuran 30% Batu Bata.....	73