

**PEMANFAATAN LIMBAH BATU BATA KLINKER
SEBAGAI BAHAN PENGGANTI AGREGAT HALUS DAN KASAR
PADA CAMPURAN BETON**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun Oleh :

Dwi Talitha Salsabila 061940111856

Meisyah Irawana 061940111861

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMANFAATAN LIMBAH BATU BATA KLINKER
SEBAGAI BAHAN PENGANTI AGREGAT HALUS DAN KASAR
PADA CAMPURAN BETON**

SKRIPSI

Palembang, Agustus 2023

Disetujui oleh pembimbing
Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I



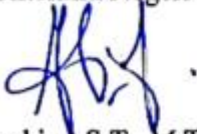
Drs. Dafrimon, M.T.
NIP.196005121986031005

Pembimbing II



Sukarman, S.T., M.T.
NIP. 195812201985031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya



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

Menyetujui,
Ketua Program Studi D-IV
Perancangan Jalan dan Jembatan



Ir. Kosim, M.T
NIP. 196210181989031002

**PEMANFAATAN LIMBAH BATU BATA KLINKER
SEBAGAI BAHAN PENGGANTI AGREGAT HALUS DAN KASAR
PADA CAMPURAN BETON**

SKRIPSI

Disetujui oleh pembimbing
Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji :

1. Agus Subrianto, S.T., M.T.
NIP. 198208142006041002

2. Amiruddin, S.T., M.EngSc.
NIP. 197005201995031001

3. Andi Herius, S.T., M.T.
NIP. 197609072001121002

4. Drs. Dafrimon, M.T.
NIP. 196005121986031005

5. Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng.
NIP. 198212042008122003

6. Sukarman, S.T., M.T.
NIP. 195812201985031001

Tanda Tangan

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

ABSTRAK

Beton adalah campuran dari beberapa material yang terdiri dari bahan baku utamanya semen *Portland* yang ditambah air, agregat kasar (batu pecah) dan agregat halus (pasir). Banyaknya infrastruktur yang akan dibangun dengan ketersediaan SDA(Sumber Daya Alam) yang semakin menipis, apabila SDA digunakan secara terus menerus dengan jumlah yang banyak, maka akan berdampak terhadap lingkungan hingga mengalami kerusakan pada lingkungan. Di Sumatera Selatan khususnya daerah Lubuklinggau, terdapat banyak pabrik pembuatan batu bata merah, dalam hal ini tentunya akan menghasilkan limbah yang banyak juga. Limbah yang dihasilkan dari suatu pabrik batu bata adalah Limbah Batu Bata Klinker/Gosong yang memiliki sifat fisis ringan, kedap air, keras dan tidak dapat terurai secara alami. Dalam penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah yang ada di lingkungan sekitar secara optimal yakni pada limbah batu bata klinker/gosong sebagai pengganti agregat kasar dan agregat halus. Pemanfaatan limbah ini diharapkan agar dapat mengurangi dampak terhadap lingkungan dan mampu menghasilkan kualitas beton yang lebih kuat dengan biaya yang ekonomis dan bahan yang mudah didapatkan sehingga dapat meminimalisir penggunaan material yang berasal dari alam. Hasil penelitian dengan pemanfaatan limbah batu bata klinker/gosong sebagai bahan pengganti agregat halus dan kasar pada umur 28 hari dengan campuran beton persentase campuran 25% BBK memiliki kuat tekan beton rata-rata sebesar 26,556 Mpa, 50% BBK sebesar 34,882 Mpa, 75% BBK sebesar 26,104 Mpa, dan 100% BBK sebesar 17,55 Mpa. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi kenaikan kuat tekan yang signifikan pada variasi 50% BBK dengan kenaikan 36,291% sebesar 34,882 Mpa dibandingkan dengan kuat tekan rata-rata beton normal sebesar 25,594 Mpa.

Kata Kunci : Beton, SDA, Klinker, Kuat Tekan Beton.

ABSTRACT

Concrete is a mixture of several materials consisting of the main raw materials Portland cement plus water, coarse aggregate (crushed stone) and fine aggregate (sand). Much infrastructure will be built with the dwindling availability of natural resources, if natural resources are used continuously in large quantities, it will have an impact on the environment and cause damage to the environment. In South Sumatra, especially the Lubuklinggau area, there are many red brick manufacturing factories, which of course will produce a lot of waste as well. The waste produced from a brick factory is Clinker/Scorched Brick Waste which has the physical properties of being light, impermeable, hard and non-degradable naturally. In this study the aim was to optimally utilize the existing waste in the surrounding environment, namely clinker/scorched brick waste as a substitute for coarse aggregate and fine aggregate. Utilization of this waste is expected to be able to reduce the impact on the environment and be able to produce stronger concrete quality at an economical cost and materials that are easy to obtain so as to minimize the use of materials originating from nature. The results of research using clinker/burnt brick waste as a substitute for fine and coarse aggregate at the age of 28 days with a concrete mixture of 25% BBK percentage have an average concrete compressive strength of 26.556 Mpa, 50% BBK of 34.882 Mpa, 75% BBK of 26.104 MPa, and 100% BBK of 17.55 MPa. This shows that there is a significant increase in compressive strength at the 50% BBK variation with a 36.291% increase of 34.882 MPa compared to the average compressive strength of normal concrete of 25.594 MPa.

Keywords : *Concrete, Natural Resources, Clinker, Concrete Compressive Strength.*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puji syukur kehadirat Allah SWT dan karena berkat rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Tugas Akhir yang berjudul *Pemanfaatan Limbah Batu Bata Klinker Sebagai Bahan Pengganti Agregat Halus dan Kasar pada Campuran Beton*.

Tugas akhir ini adalah salah satu persyaratan yang harus dipenuhi seluruh mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya guna menyelesaikan pendidikan tingkat Diploma IV.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tentunya tidak luput dari bantuan bimbingan, dorongan, masukan serta arahan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T, Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T, Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Kosim, M.T, Ketua Program Studi DIV Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Andi Herius S.T., M.T, Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Drs. Dafrimon, M.T dan Bapak Sukarman S.T., M.T, Dosen Pembimbing I dan II yang memberikan dorongan dan masukan dalam penulisan serta penyusunan Tugas Akhir.
6. Bapak Drs. Bambang Hidayat Fuady, S.T., M.M., M.T, Kepala Laboratorium Teknik Sipil.
7. Kedua orang tua yang senantiasa mendo'akan dan memberikan dukungan, baik moril maupun materil sehingga penulis memiliki semangat yang tinggi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Dosen, karyawan dan karyawan serta teknisi Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan dan segala bantuannya selama penulis melaksanakan pendidikan

pada program DIV Perancangan Jalan dan Jembatan di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

9. Seluruh Keluarga Besar 8 PJJA dan Keluarga Besar Mahasiswa Teknik Sipil DII dan DIV angkatan 2019.
10. Seluruh pihak yang terlibat dan telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan dan terdapat banyak kekurangan. Hal ini disebabkan karena keterbatasan penulis dalam pengetahuan dan kemampuan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif agar bisa menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Demikianlah Tugas Akhir ini dibuat sebagaimana mestinya dan penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan & teknologi, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

MOTTO

“Man jadda wajada”

(Barang siapa yang bersungguh-sungguh dalam melakukan sesuatu, maka ia pasti akan berhasil)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum hingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri” (Qs. Ar Rad:11)

PERSEMBAHAN :

Terima kasih untuk semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Terima kasih saya ucapkan kepada :

- ❖ Allah SWT, karna berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan memberikan kemudahan, kelancaran, dan kesehatan kepada saya hingga selesainya Tugas Akhir ini.
- ❖ Bapak Drs. Dafrimon, M.T dan Bapak Sukarman S.T., M.T, Dosen Pembimbing I dan II. Terima kasih banyak atas masukan, dorongan, dan bimbingan dalam penulisan serta penyusunan Tugas Akhir.
- ❖ Bapak Fido Yurnalis, M.T., Dosen Program DosMa yang telah banyak memberikan arahan, saran dan masukan hingga selesainya Tugas Akhir ini.
- ❖ Seluruh dosen dan staff pengajar di Jurusan Teknik Sipil Polsri yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan selama saya menempuh pendidikan D-IV ini, insyaAllah semua ilmu yang telah Bapak/Ibu ajarkan dapat bermanfaat dan dapat dikembangkan dalam dunia kerja.
- ❖ Kedua orang tua tercinta, Bapak Candra Irawan dan Ibu Herlina Sari, yang telah banyak memberikan motivasi serta dukungan baik secara moril, formil, materil dan selalu mendo'akan yang terbaik untuk keberhasilan Mbak serta Adik saya yang saya sayangi Zhaafira Herwana yang selalu memberikan semangat.

- ❖ Nenek dan Kakek yang telah banyak memberikan dukungan, selalu mendo'akan dan selalu mengingatkan akan kewajiban-kewajiban selaku umat islam.
- ❖ Bunda saya, Okta Hanjani Levi yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik secara moril maupun materil dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- ❖ Seluruh Keluarga yang telah memberikan nasihat-nasihat serta memotivasi saya agar selalu bersemangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- ❖ Teman-teman terdekat dan teristimewa, Regita Cahyani, Lilis Setiani, Iga Delia Mawagi, Nelpa Sari, atas dukungan dan morivasi pada proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
- ❖ Teman-teman Kost Bunda Jamilah yang telah banyak membantu saya.
- ❖ Almameterku yang sangat aku banggakan (POLSRI No.1)

Meisyah Irawana

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACK	v
KATA PENGANTAR	vi
MOTTO	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Beton	6
2.1.1 Klasifikasi Beton.....	6
2.1.2 Material Penyusun Beton	7
2.2 Bahan Pengganti (Batu Bata Klinker/gosong)	13
2.3 Kuat Tekan Beton	14
2.4 <i>Workability</i>	15
2.5 Faktor Air Semen (FAS)	15
2.6 <i>Slump</i>	16
2.7 Perawatan (<i>Curing</i>)	18
2.8 Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	22
3.2 Tempat Penelitian.....	24
3.3 Waktu Pengujian dan Tahap Penelitian	24
3.4 Peralatan dan Bahan yang digunakan	25
3.4.1 Peralatan.....	25
3.4.2 Bahan	26
3.5 Teknik Pengumpulan Data	26
3.6 Pengujian Material	27
3.7 Pembuatan Benda Uji.....	46
3.8 Pengujian <i>Slump</i>	47
3.9 Perawatan Benda Uji.....	47
3.10 Kuat Tekan Beton	48
3.11 Rencana Kerja dan Jadwal Pelaksanaan	49

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Material	50
4.2 Pengujian Sifat Fisik Agregat Halus	50
4.2.1 Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir dan Batu Bata Klinker) ...	50
4.2.2 Berat jenis dan penyerapan (Pasir dan Batu Bata Klinker)	52
4.2.3 Bobot Isi Gembur dan Padat (Pasir dan Batu Bata Klinker)	54
4.2.4 Kadar Air dan Kadar Lumpur (Pasir dan Batu Bata Klinker)	57
4.2.5 Hasil Rekapitulasi Pengujian Sifat Fisik Agregat Halus (Pasir dan Batu Bata Klinker)	58
4.3 Pengujian Sifat Fisik Agregat Kasar	59
4.3.1 Analisa Saringan (<i>Split</i> dan Batu Bata Klinker)	59
4.3.2 Berat Jenis dan Penyerapan (<i>Split</i> dan Batu Bata Klinker).....	60
4.3.3 Bobot Isi Gembur dan Padat (<i>Split</i> dan Batu Bata Klinker)	62
4.3.4 Kadar Air dan Kadar Lumpur (<i>Split</i> dan Batu Bata Klinker)	65
4.3.5 Pengujian Kekerasan Agregat Kasar (<i>Split</i> dan Batu Bata Klinker).....	66
4.3.6 Hasil Rekapitulasi Pengujian Sifat Fisik Agregat Halus (<i>Split</i> dan Batu Bata Klinker)	67
4.4 Pengujian Sifat Fisik Semen	68
4.4.1 Pengujian Berat Jenis Semen	68
4.4.2 Pengujian Konsistensi Semen	69
4.4.3 Pengujian Waktu Ikat Semen	69
4.5 Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	70
4.6 Hasil Pengujian Beton.....	73
4.6.1 Pengujian Slump	73
4.6.2 Pengujian Bobot Isi Beton	74
4.6.3 Pengujian Kuat Tekan Beton	76
4.7 Pembahasan.....	79
4.7.1 Pengujian Slump	79
4.7.2 Pengujian Bobot Isi Beton	80
4.7.3 Pengujian Kuat Tekan Beton	81
BAB IV PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran	87

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Berdasarkan Mutu Beton	6
Tabel 2. 2 Gradasi Agregat Halus Menurut SNI 03-2834-2000.....	10
Tabel 2. 3 Persyaratan Kekerasan Agregat untuk Beton	13
Tabel 2. 4 Penetapan Nilai Slump Pada Adukan Beton	16
Tabel 3.1 Rencana Kerja dan Jadwal Pelaksanaan	49
Tabel 4. 1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir)	50
Tabel 4. 2 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus (Batu Bata Klinker)	51
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan (Pasir).....	53
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan (Batu Bata Klinker).....	53
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Bobot isi Gembur dan Padat (Pasir)	54
Tabel 4. 6 Hasil Bobot isi Gembur dan Padat (Batu Bata Klinker)	56
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur (Pasir)	57
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur (Batu Bata Klinker).....	58
Tabel 4. 9 Hasil Rekapitulasi Pengujian Agregat Halus	58
Tabel 4. 10 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar (Split)	59
Tabel 4. 11 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar (Batu Bata Klinker)	60
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan (Split)	61
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan (Batu Bata Klinker).....	61
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Bobot isi Gembur dan Padat (Split)	62
Tabel 4. 15 Hasil Bobot isi Gembur dan Padat (Batu Bata Klinker)	64
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur (Split)	65
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Kadar Air dan Lumpur (Batu Bata Klinker)	66
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Kekerasan Agregat Kasar (Split)	66
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Kekerasan Agregat Kasar (Batu Bata Klinker).....	67
Tabel 4. 20 Hasil Rekapitulasi Pengujian Agregat Kasar	67
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen	69
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Konsistensi Semen	69
Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Waktu Ikat Semen	70
Tabel 4. 24 Hasil Perencanaan campuran beton (Mix Design Concrete).....	71

Tabel 4. 25 Perencanaan Campuran Beton Normal Setiap 5 Benda Uji.....	72
Tabel 4. 26 Perencanaan Campuran Beton bervariasi Setiap 5 Benda Uji	72
Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Slump	74
Tabel 4. 28 Hasil Pengujian Bobot Isi Beton	75
Tabel 4. 29 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal	76
Tabel 4. 30 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi 25%	76
Tabel 4. 31 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi 50%	77
Tabel 4. 32 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi 75%	78
Tabel 4. 33 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi 100%	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gradasi Pasir Zona I.....	10
Gambar 2. 2 Gradasi Pasir Zona II.....	11
Gambar 2. 3 Gradasi Pasir Zona III	11
Gambar 2. 4 Gradasi Pasir Zona IV	12
Gambar 2. 5 Alat Pengujian Slump Beton	17
Gambar 2. 6 Alat Pengujian Slump Beton	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 4. 1 Grafik Zona Gradasi Agregat Halus (Pasir).....	51
Gambar 4. 2 Grafik Zona Gradasi Agregat Halus (Batu Bata Klinker).....	52
Gambar 4. 3 Grafik Penurunan Waktu Ikut Semen	70
Gambar 4. 4 Grafik Nilai Slump Test	80
Gambar 4. 5 Grafik Nilai Bobot Isi Beton	81
Gambar 4. 6 Grafik Nilai Kuat Tekan Beton Normal	81
Gambar 4. 7 Grafik Nilai Kuat Tekan Beton Variasi 25% BBK.....	82
Gambar 4. 8 Grafik Nilai Kuat Tekan Beton Variasi 50% BBK.....	82
Gambar 4. 9 Grafik Nilai Kuat Tekan Beton Variasi 75% BBK.....	83
Gambar 4. 10 Grafik Nilai Kuat Tekan Beton Variasi 100% BBK.....	83
Gambar 4. 11 Grafik Nilai Kuat Tekan Rata-rata Beton Normal dan Beton Variasi	84

DAFTAR LAMPIRAN GAMBAR

Gambar A.3. 1 Alat Pengujian (1/4).....	90
Gambar A.3. 2 Bahan Pengujian	94
Gambar A.4. 1 Pengujian Analisa Saringan AH Pasir (1/3).....	95
Gambar A.4. 2 Pengujian Analisa Saringan AH BBK (1/3)	98
Gambar A.4. 3 Pengujian Analisa Saringan AK Split (1/2).....	101
Gambar A.4. 4 Pengujian Analisa Saringan AK BBK (1/2)	103
Gambar A.4. 5 Pengujian BJ dan Penyerapan AH Pasir (1/2)	105
Gambar A.4. 6 Pengujian BJ dan Penyerapan AH BBK (1/2).....	107
Gambar A.4. 7 Pengujian BJ dan Penyerapan AK Split (1/2).....	109
Gambar A.4. 8 Pengujian BJ dan Penyerapan AK BBK (1/2).....	111
Gambar A.4. 9 Bobot Isi Gembur dan Padat AH Pasir	113
Gambar A.4. 10 Bobot Isi Gembur dan Padat AH BBK.....	114
Gambar A.4. 11 Bobot Isi Gembur dan Padat AK Split.....	115
Gambar A.4. 12 Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat AK BBK.....	116
Gambar A.4. 13 Pengujian Kadar Air dan Lumpur AH Pasir	117
Gambar A.4. 14 Pengujian Kadar Air dan Lumpur AH BBK.....	118
Gambar A.4. 15 Pengujian Kadar Air dan Lumpur AK Split.....	119
Gambar A.4. 16 Pengujian Kadar Air dan Lumpur AK BBK.....	120
Gambar A.4. 17 Pengujian Semen	121
Gambar A.4. 18 Pengujian Slump Beton	122
Gambar A.4. 19 Pengujian Bobot Isi Beton.....	123
Gambar A.4. 20 Pembuatan Benda Uji	124
Gambar A.4. 21 Pemeriksaan Berat Benda Uji (1/4).....	125
Gambar A.4. 22 Perawatan Benda Uji	129
Gambar A.4. 23 Pengujian Kuat Tekan.....	130
Gambar A.4. 24 Dokumentasi.....	131