

**PENGARUH SILIKA KARBIDA SEBAGAI BAHAN
PENGGANTI SEMEN TERHADAP BERAT JENIS DAN
KUAT TEKAN MORTAR**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mata Kuliah
Tugas Akhir Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

OLEH:

MUHAMMAD AFIF ALFARIZI HARAHAHAP

NIM : 112021108

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH SILIKA KARBIDA SEBAGAI BAHAN
PENGANTI SEMEN TERHADAP BERAT JENIS DAN
KUAT TEKAN MORTAR**



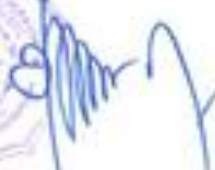
DISUSUN OLEH :
MUHAMMAD AFIF ALFARIZI HARAHAP
NIM : 112021108

Mengetahui

Disetujui,
Dekan Fakultas Teknik


Ir. A. Junaidi, M.T.
NIDN. 0202026502

Disetujui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN. 0006078101

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH SILIKA KARBIDA SEBAGAI BAHAN
PENGANTI SEMEN TERHADAP BERAT JENIS DAN
KUAT TEKAN MORTAR**



DISUSUN OLEH :
MUHAMMAD AFIF ALFARIZI HARAHAP
NIM : 112021108

Mengetahui

**Disetujui,
Pembimbing I**

Mira Setiawati, S.T., M.T.

NIDN. 0006078101

**Disetujui,
Pembimbing II**

Adil Sutarna S.T., M.T.

NIDN. 0230099301

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH SILIKA KARBIDA SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN
TERHADAP BERAT JENIS DAN KUAT TEKAN MORTAR

DISUSUN OLEH :
MUHAMMAD AFIF ALFARIZI HARAHAP
NIM : 112021108

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Tanggal 11 Agustus 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI :

1. Ir. A. Junaldi, M.T
NIDN. 0202026502


(.....)

2. Ir. Noto Royan, M.T
NIDN. 0203126801


(.....)

3. Muhammad Arfan, S.T., M.T
NIDN. 0225307302


(.....)

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)

Palembang, 11 Agustus 2025

Program Studi Teknik Sipil

Ketua

Mira Setiawati, S.T., M.T
NIDN. 0006078101

JURUSAN TEKNIK SIPIL

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir ini yang berjudul **“PENGARUH SILIKA KARBIDA SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN TERHADAP BERAT JENIS DAN KUAT TEKAN MORTAR”** tidak dapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Palembang, 28 Agustus 2025

The image shows an official stamp of Universitas Sriwijaya (USJ) on the left, featuring the university's logo and name. To the right of the stamp is a handwritten signature in black ink.

Muhammad Afif Alfarizi Harahap

NIM. 112021108

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ **Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya (Q.S Al – Baqarah ayat 286)**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- ❖ **Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli S.E., M.M., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.**
- ❖ **Bapak Ir. A. Junaidi, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.**
- ❖ **Ibu Mira Setiawati, S.T., M.T., Selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.**
- ❖ **Ibu Mira Setiawati, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing satu Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang**
- ❖ **Bapak Adji Sutama, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing dua Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.**
- ❖ **Kedua Orang Tua yang telah banyak memberikan do'a serta membantu penulis baik secara moril dan materil.**
- ❖ **Teman-teman yang telah memberikan saran dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.**

PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Puji syukur kepada Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Pengaruh Silika Karbida Sebagai Bahan Pengganti Semen Terhadap Berat Jenis dan Kuat Tekan Mortar”**.

Laporan Tugas Akhir ini disusun memenuhi syarat kurikulum yang harus ditempuh pada tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan, dorongan dan semangat dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli S.E., M.M., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Mira Setiawati, S.T., M.T., Selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Mira Setiawati, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing satu Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak Adji Utama, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing dua Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kedua Orang Tua yang telah banyak memberikan do'a serta membantu penulis baik secara moril dan materil.
7. Teman-teman yang telah memberikan saran dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan, baik dari segi isi maupun teknik

penulisan yang terlepas dari pengamatan penulis, hal ini tak lain dikarenakan oleh keterbatasan penulis.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungannya semoga apa yang kita lakukan mendapatkan limpahan rahmat dari Allah SWT dan berguna bagi kita semua, Aamiin.

Palembang, 28 Agustus 2025

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian mortar dengan menggunakan campuran silika karbida sebagai bahan substitusi terhadap semen dan *superplasticizer* sebanyak 1,5%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil kuat tekan dan berat jenis mortar umur 28 hari dengan persentase 0%, 6%, 9%, 12%, 15%, dan 18%.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dimana jumlah total benda uji adalah 30 sampel. Benda uji terdiri dari mortar campuran silika karbida 0%, 6%, 9%, 12%, 15%, dan 18%. Setiap variasi persentase dibuat sebanyak 5 benda uji dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm. Pengujian kuat tekan dan berat jenis dilakukan di umur 28 hari.

Menurut hasil pengujian kuat tekan dan berat jenis mortar, nilai tertinggi kuat tekan dan berat jenis terdapat di mortar dengan variasi 15 % substitusi silika karbida dan *superplasticizer* 1,5 %. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan silika karbida sebagai substitusi semen berdampak baik dengan menghasilkan kuat tekan yang sesuai dengan standar ASTM.

Kata Kunci: Silika karbida, *Superplasticizer*, mortar, kuat tekan mortar.

ABSTRACT

This research is a mortar study using silicon carbide as a cement substitution material and the addition of superplasticizer by 1,5 %. The purpose of this research is to determine the compressive strength and density of mortar by 0%, 6%, 9%, 12%, 15%, and 18% silicon carbide which substitute as cement in the mixture.

This research used an experimental method with total of 30 samples. The test objects consisted of 0%, 6%, 9%, 12%, 15%, and 18% silicon carbide which substitute as cement. Each mortar variations made 5 test specimens with a size of 5 cm x 5 cm x 5 cm.

According to the results of compressive strength and density, the highest results of compressive strength and density is in the mixture with 15 % silicon carbide and superplasticizer 1,5 %. It can be concluded that the mixture of silicon carbide as cement substitution has good effect with produces high mortar compressive strength that meets the standard of ASTM.

Keywords: *Silicon carbide, Superplasticizer, mortar, compressive strength.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Mortar.....	4
2.2 Bahan Penyusun Mortar	6
2.2.1 Agregat Halus.....	6
2.2.2 Semen	8
2.2.3 <i>Superplasticizer</i>	10
2.2.4 Air.....	11
2.2.5 Silika Karbida (SiC)	12
2.3 Pengujian Berat Jenis Mortar	15
2.4 Pengujian Kuat Tekan Mortar	15
2.5 Penelitian Terdahulu	18
2.6 Matriks Penelitian	22
2.7 Rumus Perhitungan	28
2.7.1 Rumus Perhitungan Benda uji.....	28
2.7.2 Rumus Perhitungan Berat Jenis Mortar	29

2.7.3 Rumus Perhitungan Kuat Tekan	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1 Tempat Penelitian.....	31
3.2 Alat dan Bahan.....	31
3.2.1 Alat.....	31
3.2.2 Bahan.....	35
3.3 Persiapan Bahan Penelitian	37
3.4 Variabel Penelitian	45
3.5 Desain Campuran Mortar	45
3.6 Proses Pembuatan Mortar dengan Silika Karbida sebagai Pengganti Semen 46	
3.6.1 Penyiapan Cetakan Benda Uji.....	46
3.6.2 Prosedur	46
3.7 Bagan Alir Penelitian	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Hasil Pengujian Agregat Halus	50
4.1.1 Analisa saringan	50
4.1.2 Kadar Air.....	53
4.1.3 Kadar Lumpur	54
4.1.4 Hasil Berat Jenis dan Penyerapan Air	54
4.2 Hasil Berat Jenis Mortar.....	56
4.3 Hasil Kuat Tekan.....	58
4.4 Hubungan Berat Jenis dan Kuat Tekan Mortar.....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN I	68
LAMPIRAN II	85

LAMPIRAN III.....	97
-------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Persyaratan Kuat Tekan Mortar ASTM C270-19	16
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu Campuran Silika Karbida.	18
Tabel 2. 3 Matriks Penelitian	22
Tabel 3. 1 Batas – Batas Gradasi Agregat Halus	39
Tabel 3. 2 Desain Campuran Mortar	45
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Analisa saringan	50
Tabel 4. 2 Hasil Penelitian Kadar Air	53
Tabel 4. 3 Hasil Penelitian Kadar Lumpur	54
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air.....	55
Tabel 4. 5 Hasil Penelitian Berat Jenis	56
Tabel 4. 6 Hasil Kuat Tekan	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mortar Kubus	6
Gambar 2. 2 Agregat Halus.....	7
Gambar 2. 3 Semen.....	9
Gambar 2. 4 Superplasticizer	11
Gambar 2. 5 Air.....	12
Gambar 2. 6 Silika Karbida.....	14
Gambar 2. 7 Proses Kuat Tekan Mortar	17
Gambar 3. 1 Bor Tangan.....	31
Gambar 3. 2 Cetakan Mortar.....	32
Gambar 3. 3 Timbangan Digital	32
Gambar 3. 4 Gelas Ukur.....	33
Gambar 3. 5 Stopwatch.....	33
Gambar 3. 6 Sendok Perata.....	34
Gambar 3. 7 Mesin Kuat Tekan	34
Gambar 3. 8 Semen Portland Baturaja	35
Gambar 3. 9 Pasir Tanjung Raja	35
Gambar 3. 10 Air.....	36
Gambar 3. 11 Silika Karbida.....	36
Gambar 3. 12 <i>Superplasticizer</i>	37
Gambar 3. 13 Pengujian Analisa Saringan	39
Gambar 3. 18 Pengujian Kadar Air.....	41
Gambar 3. 19 Pengujian Kadar Lumpur	42
Gambar 3. 20 Pengujian Berat Jenis	44
Gambar 3. 21 Urutan tumbukan.....	48
Gambar 3. 22 Bagan Alir Penelitian	49
Gambar 4. 1 Gradasi Zona I.....	51
Gambar 4. 2 Gradasi Zona II.....	51
Gambar 4. 3 Gradasi Zona III	52
Gambar 4. 4 Gradasi Zona IV	52

Gambar 4. 5 Gradasi Zona	53
Gambar 4. 6 Grafik Berat Jenis Mortar.....	57
Gambar 4. 7 Hasil Kuat Tekan Mortar	60
Gambar 4. 8 Hubungan Berat Jenis dan Kuat Tekan	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Memasuki abad ke-21, pembangunan infrastruktur seperti gedung tinggi, kawasan pemukiman, jalan raya, dan jembatan terus mengalami peningkatan guna menunjang kebutuhan masyarakat. Dalam proses konstruksi, selain penggunaan beton, dikenal pula mortar. Mortar merupakan campuran dari pasir sebagai agregat halus, bahan perekat seperti tanah liat, kapur, atau semen Portland, serta air. Fungsi utama mortar adalah sebagai bahan pengikat atau pengisi pada elemen-elemen bangunan, baik yang bersifat struktural maupun non-struktural. Contoh penerapan mortar dalam konstruksi struktural adalah pada pemasangan batu belah untuk pondasi, sedangkan dalam konstruksi non-struktural digunakan untuk merekatkan bata pada dinding. (Wenda *et al*, 2018)

Di Indonesia khususnya penggunaan mortar sudah sangat populer karena mortar selalu digunakan dalam membangun sebuah konstruksi tetapi dalam pengerjaannya terkadang Masyarakat kurang tepat dalam membuat campuran untuk mortar sehingga hasil yang didapatkan kurang maksimal. Seperti munculnya retak – retak pada dinding setelah pengerjaan. Hal ini dapat berpengaruh terhadap kekuatan dan estetika sebuah konstruksi.

Dalam dunia konstruksi, istilah mortar sering muncul sebagai material penting yang digunakan dalam berbagai proyek konstruksi. Mortar merupakan salah satu material utama yang memegang peranan penting dalam konstruksi dinding, lantai dan struktur lainnya.

Fungsi utama dari mortar adalah menambah lekatan dan ketahanan ikatan dengan bagian – bagian penyusun suatu konstruksi kekuatan mortar tergantung pada kohesi pasta semen terhadap partikel agregat halusnya. Mortar mempunyai nilai penyusun yang relatif kecil. Mortar harus tahan terhadap penyerapan air serta kekuatan gesernya dapat memikul gaya – gaya yang bekerja pada mortar tersebut. Jika terjadi penyerapan air pada mortar dengan cepat maupun dengan

jumlah yang besar, maka mortar akan mengeras dengan dan akan kehilangan ikatan adhesinya (Wenda *et al.*, 2018).

Mortar umumnya merupakan campuran material yang digunakan untuk merekatkan bahan bangunan seperti batu bata, batako, dan batu alam. Mortar terdiri dari beberapa komponen utama: semen, pasir, dan air. Dalam beberapa kasus, bahan tambahan seperti kapur atau bahan tambahan khusus mungkin ditambahkan untuk meningkatkan kinerja atau kecepatan pengeringan.

Salah satu faktor utama yang memengaruhi kelecakan mortar adalah rasio air terhadap semen. Semakin besar rasio tersebut, maka kelecakan mortar akan meningkat. Sebaliknya, apabila rasio air-semen menurun, maka tingkat kelecakan juga akan berkurang. Selain itu, daya serap air menjadi aspek penting, terutama dalam beton bermutu tinggi. Kemampuan beton dalam menahan penetrasi air berperan penting dalam melindungi tulangan dari potensi korosi. Semakin rendah daya serap air suatu beton, maka semakin padat dan kuat pula struktur beton yang terbentuk.

Dalam penelitian ini, mortar menggunakan Silika Karbida (SiC) sebagai bahan tambahan, yaitu material keramik non-okside yang memiliki karakteristik fisik dan kimia unggul, seperti tingkat kekerasan yang tinggi, titik leleh dan suhu dekomposisi yang besar, serta konduktivitas termal yang baik. Selain fungsinya sebagai bahan keramik, SiC juga memiliki peran sebagai material semikonduktor dan penguat dalam komposit. Oleh karena itu, SiC memiliki potensi aplikasi yang luas, termasuk dalam bidang optoelektronik, abrasif, dan teknologi nuklir (Anggono *et al.*, 2007)

Menurut Pundienè *et al.*, 2018, Silika karbida banyak digunakan dalam pekerjaan konstruksi karena Kekuatan tinggi, kekerasan, konduktivitas termal, dan kelembaman kimia, telah terbukti menjadi bahan yang efektif untuk coran tahan api. Menurut Kantel & Ślosarczyk, 2017 menemukan bahwa beton yang mengandung Silika Karbida memiliki ketahanan guncangan termal yang lebih tinggi, porositas rendah, dan konduktivitas termal yang lebih tinggi daripada beton tanpa SiC.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis dapat merumuskan masalah yang ada dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh silika karbida (SiC) sebagai pengganti semen pada campuran mortar terhadap berat jenis dan kuat tekannya?
2. Berapa nilai berat jenis dan kuat tekan pada mortar dengan komposisi silika karbida (SiC) 0%, 6%, 9%, 12%, 15%, dan 18%?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah merancang campuran bahan tambahan Silika Karbida (SiC) sebagai substitusi semen serta menguji hasil berat jenis dan kuat tekan mortar. Adapun tujuan dari penelitian ini seperti berikut :

1. Penelitian ini bertujuan untuk melihat peningkatan atau pun penurunan kuat tekan pada mortar dengan campuran silika karbida (SiC).
2. Bertujuan untuk menganalisis pengaruh silika karbida (SiC) sebagai pengganti semen dalam komposisi mortar.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi beberapa hal seperti berikut :

1. Menggunakan silika karbida (SiC) dengan persentase 0%, 6%, 9%, 12%, 15%, dan 18% sebagai substitusi terhadap semen.
2. Pengujian kuat tekan dan berat jenis dilakukan saat mortar dalam umur 28 hari.
3. Benda uji berupa kubus memiliki ukuran 5 x 5 x 5 cm sesuai dengan standar dalam pengujian.
4. Rasio semen dan agregat halus yang digunakan adalah 1:2,75.
5. Faktor air semen yang digunakan adalah 0,40 atau 40 % terhadap semen.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggono, J., Tjitro, S., & Wijaya, E. (2007). *Pembuatan Keramik Silikon Karbida Menggunakan Campuran Serbuk Kayu Meranti Dan Silikon*.
- Dzikri, M., & Firmansyah, M. (2019). *Pengaruh Penambahan Superplasticizer Pada Beton Dengan Limbah Tembaga (Copper Slag) Terhadap Kuat Tekan Beton Sesuai Umurnya*.
- Idrees, M., Chaudhary, H. A., Akbar, A., Mohamed, A. M., & Fathi, D. (2022). Effect Of Silicon Carbide And Tungsten Carbide On Concrete Composite. *Materials*, 15(6). <https://doi.org/10.3390/Ma15062061>
- Jeon, I. K., Qudoos, A., Jakhrani, S. H., Kim, H. G., & Ryou, J. S. (2020). Investigation Of Sulfuric Acid Attack Upon Cement Mortars Containing Silicon Carbide Powder. *Powder Technology*, 359, 181–189. <https://doi.org/10.1016/J.Powtec.2019.10.026>
- Jiang, Z., Ren, Q., Li, H., & Chen, Q. (2017). Silicon Carbide Waste As A Source Of Mixture Materials For Cement Mortar. *Frontiers Of Environmental Science And Engineering*, 11(5). <https://doi.org/10.1007/S11783-017-0974-Y>
- Kantel, T., & Ślosarczyk, A. (2017). Influence Of Silicon Carbide And Electrocorundum On The Thermal Resistance Of Cement Binders With Granulated Blast-Furnace Slag. *Procedia Engineering*, 172, 497–504. <https://doi.org/10.1016/J.Proeng.2017.02.058>
- Keisworini Dyah. (2022). *Pengaruh Stabilisasi Tanah Menggunakan Variasi Semen Portland Dan Rotec Terhadap Kekuatan Geser Puncak & Sisa (The Effect Of Soil Stabilization Using Portland Cement Variations And Rotec Against Peak & Residual Shear Strength)*.
- Kim, H. G., Qudoos, A., Jeon, I. K., & Ryou, J. S. (2020). Assessment Of Pcm/Sic-Based Composite Aggregate In Concrete: Mechanical, Physical And Microstructural Properties. *Construction And Building Materials*, 262. <https://doi.org/10.1016/J.Conbuildmat.2020.120088>
- Li, H., Shi, Y., Jiao, Z., & Chen, J. (2019). Preparation Of Portland Cement With High Compressive And Tensile Strength By The Synergistic Effect Between

- Micron-Size Green Silicon Carbide And Micro Steel Fiber. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 330(4).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/330/4/042023>
- Standar Nasional Indonesia. (2002). *Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland Untuk Pekerjaan Sipil Ics 27.180 Badan Standardisasi Nasional*.
- Pundienė, I., Korjakins, A., Pranckevičienė, J., & Kligys, M. (2018a). Effect Of Silicon Carbide Aggregate, Prepared By Different Methods, On The Properties Of Refractory Concrete With Cenospheres. *Ceramics International*, 44(13), 15944–15953. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2018.06.015>
- Pundienė, I., Korjakins, A., Pranckevičienė, J., & Kligys, M. (2018b). Effect Of Silicon Carbide Aggregate, Prepared By Different Methods, On The Properties Of Refractory Concrete With Cenospheres. *Ceramics International*, 44(13), 15944–15953. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2018.06.015>
- Rangan, P. R., Dendo, E. A. R., Bokko, J., Mantirri, A., Nusantara, J., 12, N., Toraja, T., & Selatan, S. (2020). *Mortar Geopolimer Abu Sekam Padi Berbahan Dasar Limbah Abu Batu Bara Hasil Pembakaran Asphalt Mixing Plant* (Issue 1).
- Ren, Q., Jiang, Z., Li, H., Zhu, X., & Chen, Q. (2019). Fresh And Hardened Properties Of Self-Compacting Concrete Using Silicon Carbide Waste As A Viscosity-Modifying Agent. *Construction And Building Materials*, 200, 324–332. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.12.163>
- Senff, L., Hotza, D., Repette, W. L., Ferreira, V. M., & Labrincha, J. A. (2010). Mortars With Nano-Sio₂ And Micro-Sio₂ Investigated By Experimental Design. *Construction And Building Materials*, 24(8), 1432–1437. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2010.01.012>
- Sni 03-2834, & Bsn, N. (2000). *Standar Nasional Indonesia Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*.
- Standar Nasional Indonesia. (1990). *Sni Standar Nasional Indonesia Metode Pengujian Kadar Air Agregat Badan Standar Nasional Daftar Isi*.
- Standar Nasional Indonesia Semen Portland Ics 91.100.10 Badan Standardisasi*

- Nasional*. (2004).
- Astm C270 - 02. (2019). *Standard Specification For Mortar For Unit Masonry 1*.
Www.Astm.Org
- Standarisasi, B., & Bsn, N. (1990). *Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar*.
- Subrianto Agus, Puryanto, & Sukarman. (2019). *Pengaruh Perawatan Benda Uji Terhadap Kuat Tekan Mortar Semen Dengan Penambahan Gula*.
- Wenda, K., Zuridah, S., & Hastono, B. (2018a). Pengaruh Variasi Komposisi Campuran Mortar Terhadap Kuat Tekan. In *Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil* E-Issn (Vol. 1, Issue 1).
- Wenda, K., Zuridah, S., & Hastono, B. (2018b). Pengaruh Variasi Komposisi Campuran Mortar Terhadap Kuat Tekan. In *Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil* E-Issn (Vol. 1, Issue 1).
- Wenda, K., Zuridah, S., & Hastono, B. (2018c). Pengaruh Variasi Komposisi Campuran Mortar Terhadap Kuat Tekan. In *Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil* E-Issn (Vol. 1, Issue 1).
- Woo, B. H., Jeon, I. K., Yoo, D. H., Kim, H. G., & Ryou, J. S. (2021). Ice-Melting Performance Assessment Of Cement Composites Using Silicon Carbide As Fine Aggregate. *Applied Thermal Engineering*, 194.
<https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2021.117113>
- Zuriatni, Y., Sofyan, M., Putri, P. S., Rokhman, A., & Kustanrika, I. W. (2023). *Analisis Sem-Eds Beton Normal Yang Menggunakan Superplasticizer*.