

**PENGARUH PEMAKAIAN SILICA FUME DAN KAPUR SEBAGAI
BAHAN TAMBAH PADA MUTU BETON K-300**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Program Studi Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :
RIZKINAL APRIKEN
112017026**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI SIPIL
TAHUN 2021**

**PENGARUH PEMAKAIAN SILICA FUME DAN KAPUR SEBAGAI
BAHAN TAMBAH PADA MUTU BETON K-300**



TUGAS AKHIR

Oleh :

RIZKINAL APRIKEN

112017026

Telah Diterbitkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik,

Univ. Muhammadiyah Palembang



Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T.
NIDN : 0227077004

Ketua Prodi Sipil

Fakultas Teknik UMP



Ir. Revisdah, M.T.
NIDN : 0231056403

**PENGARUH PEMAKAIAN SILICA FUME DAN KAPUR SEBAGAI
BAHAN TAMBAH PADA MUTU BETON K-300**



TUGAS AKHIR

Oleh :

RIZKINAL APRIKEN

112017026

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Ririn Utari, S.T., M.T.
NIDN : 0216059002

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH PEMAKAIAN SILICA FUME DAN KAPUR SEBAGAI BAHAN TAMBAH PADA MUTU BETON K-300

Dipersiapkan dan disusun oleh :

RIZKINAL APRIKEN

NRP. 11 2017 026

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada tanggal 08 April 2021

SUSUNAN DEWAN PENGUJI :

1. Ir. H. Sudirman Kimi, M.T.
NIDN. 0009025704



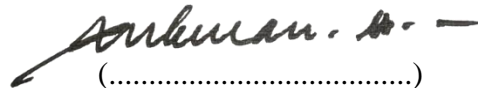
(.....)

2. Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T.
NIDN. 0220106301



(.....)

3. Ir. Lukman Muizzi, M.T.
NIDN. 0220016004



(.....)

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)
Palembang, 20 April 2021
Program Studi Teknik Sipil

Ketua



Ir. Revisdan, M.T.
NIDN. 0231056403

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Laporan tugas akhir dengan judul “*Pengaruh Pemakaian Silica Fume dan Kapur Sebagai Bahan Tambah Pada Mutu Beton K-300*” adalah benar merupakan karya saya sendiri tanpa melakukan penjiplakan dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat.
2. Sepanjang pengetahuan saya tidak ada penjiplakan pendapat atau karya yang telah diterbitkan dari penulis lain, kecuali yang diacu secara tertulis dalam naskah ini dan telah disebutkan dalam daftar pustaka.

Atas pernyataan ini apabila di kemudian hari ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya sesuai dengan hukum yang berlaku.

Palembang, April 2021

Pembuat Pernyataan



RIZKINAL APRIKEN
NRP: 11 2017 026

MOTTO

“Kegagalan itu lumrah. Yang tidak lumrah adalah tumbuh kembali merajut benang demi benang kesuksesan”

“Bila Anda tidak menemukan cahaya, jadilah cahaya untuk orang-orang di sekitar Anda”

“Teruslah berbuat baik, karena kita tidak tau kebaikan yang mana yang mengantarkan kita ke surga”

PERSEMBAHAN :

Alhamdulillah teriring kehadiran ALLAH SWT yang telah meridhoi, kupersembahkan karya kecilku ini untuk:

- ❖ Papa dan mamaku tersayang, terima kasih telah memberikan pengorbanan yang begitu besar pada darah dagingmu ini, tenaga serta keringat yang tidak mungkin terbalaskan.*
- ❖ Kakaku dan adikku yang aku banggakan, serta keluarga besarku yang selalu memberikan doa dan dukungan.*
- ❖ Sahabat dan teman-temanku yang selalu mendukung, membantu dan memberikan masukan.*
- ❖ Teman-teman fakultas teknik sipil angkatan 2017.*
- ❖ Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis hanturkan kehadiran Allah *Subhana Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik Tugas Akhir ini, dengan Judul **“Pengaruh Pemakaian Silica Fume Dan Kapur Sebagai Bahan Tambah Pada Mutu Beton K-300”**. Serta tidak lupa shalawat dan salam kepada Rasulullah *Shalallahu'alaihi Wasalam* yang telah menjadi suri tauladan bagi kita semua.

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Strata 1 pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan yang sangat berharga, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang ditentukan. Pada kesempatan ini tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih yang teramat dalam kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, dan memberikan motivasi dalam penulisan Tugas Akhir ini terutama kepada:

1. Allah *Subhana Wa Ta'ala* atas segala rahmat, ridho dan karunia yang diberikan.
2. Bapak Ir. Noto Royan, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.
3. Ibu Ririn Utari, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.

4. Bapak M. Syazili Abas Direktur Utama PT. Perkasa Adiguna Sembada.

Dan tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Ayahku Zainal Alidin dan Ibuku Haryati Harmein yang kucintai, berkat doa, dan kesabaran, serta ketabahan dan dukungannya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Kakakku Rinalianti Ramadhani dan Adikku Rinaldi Septian atas dukungan dan doanya.
7. Kepada teman-teman terbaikku Sutrisno, Nurul Azizah yang telah menemani dan memberikan semangat serta motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Kak Rully Rizkian dan Kak Firman Melan Jutawan selaku pembimbing Laboratorium PT. Graha Tekindo Utama (PT. Perkasa Adiguna Sembada).

Semoga amal dan budi baik kalian semua mendapat imbalan dari Allah *Subhana Wa Ta'ala*. Dalam penulisan ini, penulis menyadari bahwa pembahasan

yang dibahas tak lepas dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun, demi memperbaiki dan menyempurnakan Tugas Akhir ini dari kekurangan dan kesalahan yang ada di masa mendapat.

Semoga laporan akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca ataupun bagi penulis sendiri. Demikian yang bisa penulis sampaikan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Palembang, April 2021

RIZKINAL APRIKEN

NRP : 11 2017 026

INTISARI

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dibidang konstruksi, telah membuat suatu beton dengan bahan tambah Silica Fume dan Kapur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai optimum dari variasi Silica Fume 5% dan kapur 0%, 2%, 4%, dan 6% pada kuat tekan beton K – 300 pada umur 28 hari.

Setelah dilakukan penambahan Silica Fume dan Kapur, maka dilakukan uji kuat tekan beton. Mutu beton karakteristik optimum umur 28 hari didapatkan dari hasil persentase pemakaian Silica Fume 5% + Kapur 4% adalah sebesar 334,8 kg/cm².

Pada pemakaian Silica Fume 5% + Kapur 6% adalah sebesar 311,3 kg/cm², mengalami penurunan kuat tekan karena terlalu banyak persentase pemakaian bahan tambah.

Kata Kunci : Beton K-300, Silica Fume, Kapur,

ABSTRACT

A The rapid development of science in the construction sector has made concrete with the added material of Silica Fume and Lime. This study aims to determine the optimum value of variations of 5% Silica Fume and 0%, 2%, 4%, and 6% lime for the compressive strength of K - 300 concrete at 28 days of age.

After the addition of Silica Fume and Lime, the compressive strength test of the concrete is carried out. The optimum quality of concrete, the optimum characteristics of 28 days of age, were obtained from the percentage of use of 5% Silica Fume + 4% Lime, which was 334.8 kg / cm².

In the use of 5% Silica Fume + 6% Lime, it is 311.3 kg / cm², it experiences a decrease in compressive strength due to too many percentages of added material use.

Keyword : Concrete K-300, Silica Fume, Lime

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
1.6 Bagan Alir Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Pengertian Beton	7
2.2.2 Syarat-Syarat Campuran Beton.....	9
2.2.3 Sifat-Sifat Beton.....	10
2.2.3.1 Kemudahan Pengerjaan (<i>workability</i>)	10
2.2.3.2 Sifat Tahan Lama (<i>Durability</i>)	11
2.2.3.3 Sifat Kedap Air	11
2.2.3.4 Sifat Kuat Tekan dan Sifat Kuat Tarik	12
2.2.3.5 Modulus Elastisitas	12

2.2.3.6	Sifat Rangkak dan Sifat Susut	12
2.2.4	Material Pembentuk Beton.....	12
2.2.4.1	Semen.....	12
2.2.4.2	Air	13
2.2.4.3	Agregat.....	14
2.2.5	Faktor yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton.....	16
2.2.5.1	Faktor Air Semen (FAS).....	16
2.2.5.2	Umur Beton.....	17
2.2.5.3	Sifat Agregat	18
2.2.5.4	Bahan Tambah	18
2.2.6	Silica Fume	23
2.2.7	Kapur.....	24
2.2.8	Pengolahan Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	25
2.2.9	Tabel Deviasi (SNI 03-6815-2002).....	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Lokasi Penelitian	27
3.2	Persiapan Alat dan Bahan.....	27
3.2.1	Alat-Alat yang Digunakan	27
3.2.2	Bahan-Bahan yang Digunakan.....	33
3.3	Pengujian Material	34
3.3.1	Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	35
3.3.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	36
3.3.3	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	39
3.3.4	Pengujian Kadar Air Agregat Halus	40
3.3.5	Pengujian Berat Isi Agregat Halus	41
3.3.6	Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	42
3.3.7	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	43
3.3.8	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	45
3.4	Rencana Campuran.....	47
3.5	Pengujian Slump.....	48
3.6	Perawatan Benda Uji	49
3.7	Pengujian Kuat Tekan	50

3.8	Bagan Alir Penelitian	52
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Pengujian Slump	53
4.2	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	54
4.3	Pengolahan Data.....	60
4.4	Pembahasan	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN I LAMPIRAN FOTO PENELITIAN		68
LAMPIRAN II ANALISA KUAT TEKAN BETON KARAKTERISTIK DAN HASIL PERSENTASE KEKUATAN BETON		74
LAMPIRAN III LAMPIRAN FORM PENGUJIAN		83
LAMPIRAN IV LAMPIRAN PERLENGKAPAN		84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan.....	4
Gambar 3.1 Cetakan.....	27
Gambar 3.2 Ayakan atau Saringan.....	28
Gambar 3.3 Labu Ukur	28
Gambar 3.4 Timbangan.....	29
Gambar 3.5 Specific Gravity	29
Gambar 3.6 Batang Penusuk.....	30
Gambar 3.7 Oven	30
Gambar 3.8 Molen (<i>Concrete Mixer</i>).....	31
Gambar 3.9 Pan.....	31
Gambar 3.10 Mesin Kuat Tekan Beton	31
Gambar 3.11 Tabel Vibrator	32
Gambar 3.12 Alat Uji Slump	32
Gambar 3.13 Silica Fume.....	34
Gambar 3.14 Kapur.....	34
Gambar 3.15 Bagan Alir Penelitian	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas Gradasi Agregat Halus	15
Tabel 2.2 Nilai-Nilai Konstanta	26
Tabel 3.1 Rencana Campuran	47
Tabel 4.1 Hasil Uji Slump (cm)	53
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal.....	55
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan BN + Silica Fume 5% + Kapur 0%	55
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan BN + Silica Fume 5% + Kapur 2%	56
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan BN + Silica Fume 5% + Kapur 4%	56
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kuat Tekan BN + Silica Fume 5% + Kapur 6%	57
Tabel 4.7 Hasil Uji Kuat Tekan Rata-rata (kg/cm^2).....	57
Tabel 4.8 Analisa Kuat Tekan Beton Karakteristik Untuk Beton Normal Umur 3 Hari.....	60
Tabel 4.9 Analisa Kuat Tekan Beton Karakteristik Untuk Beton Normal Umur 7 Hari.....	61
Tabel 4.10 Analisa Kuat Tekan Beton Karakteristik Untuk Beton Normal Umur 28 Hari.....	61
Tabel 4.11 Kuat Tekan Beton Karakteristik (kg/cm^2)	62
Tabel 4.12 Persentase Kekuatan Beton Pada Umur 3,7, dan 28 Hari	63

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Nilai <i>Slump</i> Beton (cm)	54
Grafik 4.2 Hasil Uji Kuat Tekan Rata-rata 3 Hari	58
Grafik 4.3 Hasil Uji Kuat Tekan Rata-rata 7 Hari	58
Grafik 4.4 Hasil Uji Kuat Tekan Rata-rata 28 Hari	59
Grafik 4.5 Kuat Tekan Beton Karakteristik (kg/cm^2)	62
Grafik 4.6 Hasil Persentase Kekuatan Beton Pada Umur 3,7, dan 28 hari	64

DAFTAR NOTASI

A	: Luas Penampang (cm^2)
σ_{bi}	: Kuat Tekan Beton Setiap Benda Uji
W	: Berat Setiap Benda Uji (kg)
S	: Deviasi standar (kg/cm^2)
σ_{bm}	: Kuat Tekan Rata-Rata (kg/cm^2)
N	: Jumlah Benda Uji
P	: Beban (kg)
σ_{bk}	: Kuat Tekan Karakteristik (kg/cm^2)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi pekerjaan sipil yang sangat berperan penting dalam pembangunan seperti gedung, jembatan, bendungan, pelabuhan dan lain-lain. Beton adalah campuran dari agregat halus (pasir), agregat kasar (koral dan batu pecah), dan semen yang satukan dengan menambahkan sejumlah air sebagai penyatu dari material-material tersebut.

Silica fume merupakan produk sampingan (biproduct) dari suatu proses industri silicon metal. Silica fume mengandung kadar Si yang tinggi dan merupakan bahan sangat halus, berbentuk butiran, sangat kecil, dan biasanya disebut dengan mikro silica.

Kapur merupakan salah satu komponen bahan bangunan yang digunakan sebagai perekat. Yang bisa digunakan untuk menambah campuran beton yang sebelumnya hanya menggunakan semen, pasir dan batu pecah.

Hasil penelitian Yogi Anggara (2020) Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang, beton normal dengan penambahan Silica Fume 10% + Kapur 2% didapatkan nilai optimum sebesar 363,52 kg/cm².

Berdasarkan penelitian diatas penulis tertarik untuk melanjutkan penelitian tersebut yang membedakan penelitian ini adalah persentase Silica Fume dan Kapur yang digunakan. Pada penelitian ini variasi yang akan digunakan adalah Silica Fume 5% dan Kapur 0%, 2%, 4% dan 6% untuk mengetahui lebih jelas nilai optimumnya dari variasi silica fume dan kapur.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul : **“PENGARUH PEMAKAIAN SILICA FUME DAN KAPUR SEBAGAI BAHAN TAMBAH PADA MUTU BETON K-300”**

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh persentase penggunaan bahan additive Silica Fume dan Kapur terhadap kuat tekan beton.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai optimum dari variasi silica fume 5% dan kapur 0%, 2%, 4%, dan 6% pada kuat tekan beton K – 300 pada umur 28 hari.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang rumusan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah apakah kuat tekan beton dengan penambahan variasi silica fume dan kapur yang bervariasi akan menghasilkan beton yang lebih kuat dari beton normal.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis membatasi masalah sebagai berikut:

1. Bahan tambah yang digunakan sebagai bahan campuran adalah silica fume dan kapur.
2. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 3, 7, 28 hari. Pengujian kuat tekan dilakukan untuk Beton Normal K-300 dan pada Beton Normal yang telah divariasikan campurannya antara lain silica fume 5% + kapur 0%, silica fume 5% + kapur 2%, silica fume 5% + kapur 4%, silica fume 5% + kapur 6%.

3. Jumlah sampel terdiri dari 45 sampel, dimana masing – masing benda uji terdiri dari 3 sampel.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir terdiri dari lima bab, yang secara ringkas dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pendahuluan

Berisikan tentang latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika penulisan serta bagian alir penulisan.

2. Tinjauan Pustaka

Berisikan tentang pengertian beton, syarat – syarat campuran beton, sifat – sifat beton, material pembentuk beton, dan jenis bahan tambahan beton.

3. Metodologi penelitian

Berisikan tentang alat dan bahan yang digunakan, pengujian material, pembuatan benda uji, pengujian slump, dan pengujian kuat tekan beton.

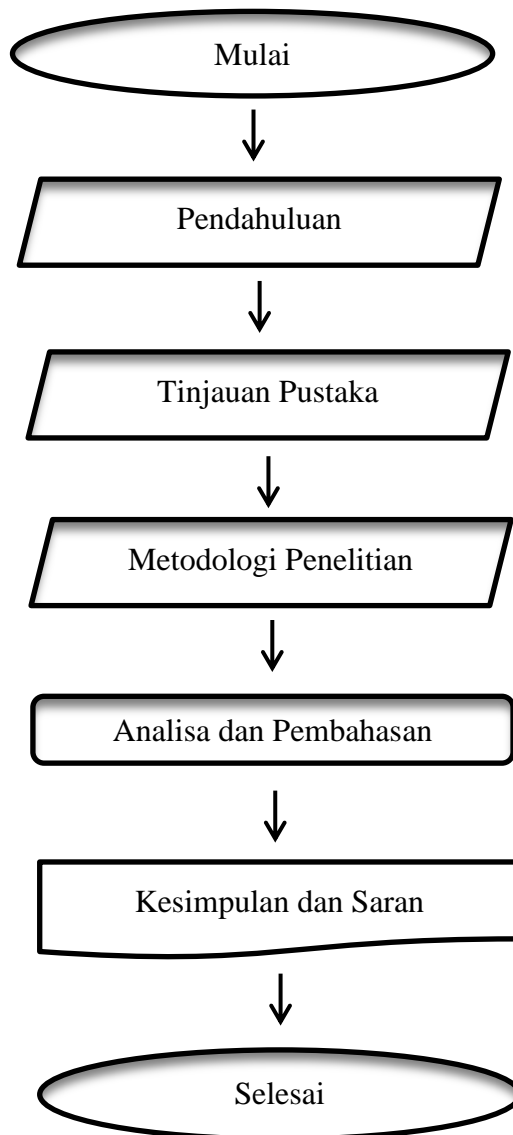
4. Pembahasan

Menjelaskan tentang analisa data yang diperoleh dari penelitian.

5. Kesimpulan dan saran

Berisikan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian.

1.6 Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

- Danasi, M., & Lisantono, A. (2015). Pengaruh Penambahan Fly Ash Pada Beton Mutu Tinggi dengan Silica Fume dan Fille Pasir Kwarsa. Prosiding Konferensi Teknik Sipil, 9, 665-671.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2010. Petunjuk Pelaksanaan Beton, Direktorat Jendral Bina Marga, Indonesia
- Mulyono, Tri. 2004. Teknologi Beton. Yogyakarta
- Nursyamsi, 2005, Pengaruh Perawatan Terhadap Daya Tahan Beton, Jurnal Simatrika.4 (2) : 317-322
- Pertiwi, Purie Dwi. (2015). Pengaruh Pemakaian Fly Ash dan Kapur Sebagai Bahan Pengganti Pada Campuran Mutu Beton K – 300 (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Palembang)
- Prayogi, A. (2019). Pengaruh Pemakaian Fly Ash dan Kapur Sebagai Bahan Penambah Pada Campuran Mutu Beton K – 300 (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Palembang)
- Tjokrodimulyo, Kardiyono. 1992. Teknologi Beton, Nafitri, Yogyakarta
- Wuritno, B. (2018). Pengaruh Penambahan Sikament-nn dan Silica Fume Pada Beton Mutu Tinggi Dengan Kemampuan Memadat Secara Mandiri (High Strength Self Compacting Concrete. Jurnal Sipil, 6(1).
- Yogi Anggara, (2020). Pengaruh Pemakaian Silica Fume dan Kapur Sebagai Bahan Pengganti Pada Mutu Beton K-300. (Fakultas Teknik Program Studi Sipil, Universitas Muhammadiyah Palembang)
- Zai, K. A. (2014). Pengaruh Penambahan Silica Fume dan Superplasticizer Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi Dengan ACI (American Concrete Institute).