

**PEMERIKSAAN KEKUATAN BATU DARI KUARI DI KOTA  
SAMARINDA UNTUK AGREGAT KASAR BETON**

*Strength Examination of Stone from Quarry in Samarinda City for  
Coarse Concrete Aggregate*

**TUGAS AKHIR**

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana Pada  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*



**DISUSUN OLEH:**

**MUHAMMAD IQBAL**

**1911102443110**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

**2023**

**Pemeriksaan Kekuatan Batu dari Kuari di Kota Samarinda  
untuk Agregat Kasar Beton**

*Strength Examination of Stone from Quarry in Samarinda City for  
Coarse Concrete Aggregate*

**TUGAS AKHIR**

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana Pada  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*



**Disusun oleh:**

**Muhammad Iqbal**

**1911102443110**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**PEMERIKSAAN KEKUATAN BATU DARI KUARI DI KOTA**  
**SAMARINDA UNTUK AGREGAT KASAR BETON**

*Strength Examination of Stone From Quarry in Samarinda City  
for Coarse Concrete Aggregate*

**TUGAS AKHIR**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik  
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Disusun Oleh:

**Muhammad Iqbal**  
**1911102443110**

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Persetujuan dosen pembimbing  
Dosen pembimbing



**Ir. Muhammad Noor Asnan ST.MT, I.PM**

NIDN. 1129126601

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PEMERIKSAAN KEKUATAN BATU DARI KUARI DI KOTA**  
**SAMARINDA UNTUK AGREGAT KASAR BETON**

*Strength Examination of Stone From Quarry in Samarinda City for Coarse Concrete  
Aggregate*

Disusun Oleh:

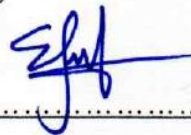
**Muhammad Iqbal**  
**1911102443110**

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Pada hari : Senin

Tanggal : 03 Juli 2023

Adde Currie Siregar, S.T., M.T  
NIDN. 1106037802  
(Ketua Dewan Penguji)

  
.....

Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T., I.PM  
NIDN. 1129126601  
(Anggota I Dewan Penguji & Dosen Pembimbing)

  
.....

Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T  
NIDN. 1101049101  
(Anggota II Dewan Penguji)

  
.....

Disahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UMKT



Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T  
NIDN. 1101049101

# **Pemeriksaan Kekuatan Batu dari Kuari di Kota Samarinda Untuk Agregat Kasar Beton**

Muhammad Iqbal<sup>1</sup>, Muhammad Noor Asnan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil

<sup>2</sup>Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil

Email: [mhmadiqbal2@gmail.com](mailto:mhmadiqbal2@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Wilayah di Kalimantan Timur telah resmi ditetapkan menjadi Ibu Kota Negara (IKN) baru Negara Kesatuan Republik Indonesia setelah disahkannya Undang-undang nomor 3 Tahun 2022 tentang ibu kota Negara baru. Pembangunan Infrastruktur di Kalimantan Timur berkembang pesat seiring mulai dibangunnya Ibu Kota Negara Indonesia di Kabupaten Penajam Paser Utara, sehingga dibutuhkan penggunaan material yang semakin meningkat. Penyiapan daerah penyangga Ibu Kota Negara yang meliputi perbatasan Penajam Paser Utara, Balikpapan, Samarinda dan Kutai Kartanegara berperan penting dengan adanya pembangunan Ibu Kota Negara di Kabupaten Penajam Paser Utara Provinsi Kalimantan Timur. Pada material lokal batu Suryanata, Besaung, dan Cermin diketahui nilai kuat tekan tertinggi rata-rata didapatkan pada lokasi batu Suryanata sebesar 60,78 MPa, kuat tekan rata-rata kedua didapatkan pada lokasi batu Cermin sebesar 49,18 MPa, sedangkan kuat tekan terendah rata-rata didapatkan pada lokasi batu Besaung sebesar 32,48 MPa. Hasil dari pembuatan beton menggunakan agregat kasar tertinggi Suryanata pada umur 7 hari sebesar 13,85 MPa, umur 14 hari sebesar 26,64 MPa dan umur 28 hari sebesar 16,50 MPa. Sehingga disimpulkan bahwa beton menggunakan agregat kasar dari Kuari Suryanata tidak direkomendasikan sebagai beton struktural.

**Kata Kunci :** *Batu Kapur, Agregat Kasar, Kuat Tekan.*

***Strength Examination of Stone From Quarry in Samarinda City  
for Coarse Concrete Aggregate***

Muhammad Iqbal<sup>1</sup>, Muhammad Noor Asnan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Student of Civil Engineering S1 Study Program*

<sup>2</sup>*Lecturer of Civil Engineering S1 Study Program*

Email: [mhmadiqbal2@gmail.com](mailto:mhmadiqbal2@gmail.com)

***ABSTRACT***

The area in East Kalimantan has been officially designated as the new National Capital (IKN) of the Unitary State of the Republic of Indonesia after the passage of Law number 3 of 2022 concerning the new national capital. Infrastructure development in East Kalimantan is growing rapidly as the construction of the State Capital of Indonesia begins in North Penajam Paser Regency, so that the use of materials is increasing. The preparation of the buffer zone for the National Capital which includes the borders of North Penajam Paser, Balikpapan, Samarinda and Kutai Kartanegara plays an important role with the development of the National Capital in North Penajam Paser Regency, East Kalimantan Province. In the local materials of Suryanata, Besaung, and Cermin stones, it is known that the highest average compressive strength value was obtained at the Suryanata stone location of 60.78 MPa, the second average compressive strength was obtained at the Cermin stone location of 49.18 MPa, while the lowest compressive strength the average obtained at the Besaung stone location is 32.48 MPa. The results of making concrete using Suryanata's highest coarse aggregate were 13.85 MPa at 7 days, 26.64 MPa at 14 days and 16.50 MPa at 28 days. So it was concluded that concrete using coarse aggregate from the Suryanata Quarry is not recommended as structural.

***Keywords : Limestone, Coarse Aggregate, Compressive Strength.***



## PRAKATA

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas akhir ini yang berjudul **“Pemeriksaan Kekuatan Batu Dari Kuari Di Kota Samarinda Untuk Agregat Kasar Beton”** sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak untuk semua pihak yang telah banyak membantu dan penyusunan Tugas Akhir ini yaitu kepada.

1. Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT yang selalu memberikan rezeki dan petunjuk serta meridhoi penulis dalam penelitiannya.
2. Orang tua tercinta bapak Eddy Sulaksono dan ibu Munthofiyah yang selalu mendoakan dan memberikan ridho dan dukungan kepada penulis.
3. Paman saya Setia Budi Utomo dan tante Nur Annie beserta keluarga yang selalu memfasilitasi dan memberikan dukungan penuh selama menunjang perkuliahan.
4. Bapak Prof. Dr. Bambang Setiaji, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur
5. Bapak Prof. Ir. Sartijo, M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
6. Bapak Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil
7. Bapak Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T., IPM., selaku Dosen Pembimbing penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
9. Bang vebrian dan yang telah banyak membantu memberikan masukan dan arahan selama pengerjannya tugas akhir.

10. Farhan, Bilal, Mulyati, Naafi'u, Niken dan Sahlan teman-teman yang selalu ada selama penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Rekan-rekan sesama mahasiswa/mahasiswi S1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Penulis membutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk dapat memperbaiki penulisan ini agar menjadi lebih baik lagi. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi masyarakat di dunia dan terutama bagi mahasiswa Teknik Sipil di Indonesia.

Samarinda 16 Juni 2023



Muhammad Iqbal



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Luaran.....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Dasar Teori.....	4
2.2.1 Batuan.....	4
2.2.2 Sifat Fisik Batu.....	10
2.2.3 Sifat Mekanik Batu.....	12
2.2.4 Pengertian Beton.....	13
2.2.5 Sifat-sifat Beton.....	13
2.2.6 Unsur penyusun beton.....	14
2.3 Material Beton.....	14
2.3.1 Semen Portland.....	14
2.3.2 Air.....	16
2.3.3 Agregat Kasar.....	17
2.3.4 Agregat Halus.....	18

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Lokasi Penelitian .....	21
3.2 Tahapan Penelitian .....	21
3.2.1 Tahap Persiapan Awal.....	21
3.2.2 Tahap Pengumpulan Studi <i>Literature</i> .....	26
3.2.3 Tahap Pengumpulan Bahan.....	26
3.2.4 Tahap Pemeriksaan Sifat Fisik Batu.....	28
3.2.5 Tahap Pembuatan Benda Uji Batu .....	30
3.2.6 Tahap Pengujian Sifat Mekanik Batu.....	31
3.2.7 Tahap Pengujian Material Untuk Pembuatan Beton .....	32
3.2.8 Tahap Perencanaan <i>Mix Design</i> .....	32
3.2.9 Tahap Pembuatan Benda Uji Beton .....	32
3.2.10 Tahap Perawatan Benda Uji .....	33
3.2.11 Tahap Pengujian Kuat Tekan Beton.....	33
3.2.12 Tahap Analisis Hasil Pengujian dan Pembahasan.....	33
3.3 Bagan Alir Penelitian .....	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Data dan Hasi Potensi dari Kuari .....	35
4.2 Data dan hasil Pengujian Sifat Fisik Batu .....	37
4.2.1 Data Pengujian Berat Jenis dan Berat Volume.....	38
4.2.2 Data Pengujian Kadar Air .....	55
4.2.3 Data Pengujian Penyerapan Air.....	57
4.2.4 Data Pengujian Keausan Dengan Mesin <i>Los Angeles</i> .....	58
4.3 Data dan Hasil Pengujian Sifat Mekanik Batu .....	61
4.3.1 Pengujian Kuat Tekan Batu (5 Cm) .....	62
4.3.2 Pengujian Kuat Tekan Batu (10 Cm) .....	68
4.4 Data Pengujian Material Beton .....	70
4.4.1 Semen .....	70
4.4.2 Pengujian Agregat Kasar .....	72
4.4.3 Pengujian Agregat Halus .....	75
4.5 <i>Mix design</i> .....	77
4.5.1 Data Rencana Campuran .....	77

4.6	Data Hasil Pengujian Beton.....	79
4.6.1	Pembuatan Benda Uji Beton .....	79
4.6.2	Pengujian <i>Slump Test</i> .....	80
4.6.3	Perawatan benda uji.....	80
4.6.4	Penimbangan benda uji.....	81
4.6.5	Pengujian kuat tekan beton.....	82
BAB 5 PENUTUP.....		85
5.1	KESIMPULAN .....	85
5.2	SARAN.....	85
DAFTAR PUSTAKA .....		87

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penelitian Semen .....	16
Gambar 3.1 Timbangan.....	22
Gambar 3.2 Arco.....	22
Gambar 3.3 Alat oven .....	23
Gambar 3.4 Loyang.....	23
Gambar 3.5 Alat Los Angeles.....	23
Gambar 3.6 <i>Mixer</i> .....	24
Gambar 3.7 Cetok .....	24
Gambar 3.8 Silinder .....	25
Gambar 3.9 Alat <i>Slump Test</i> .....	25
Gambar 3.10 Alat Uji Tekan.....	25
Gambar 3.11 Penggaris Alat Ukur .....	26
Gambar 3.12 Mesin Potong.....	26
Gambar 3.13 Peta Kota Samarinda .....	27
Gambar 3. 14 Lokasi Kuari Suryanata.....	28
Gambar 3. 15 Lokasi Kuari Cermin.....	28
Gambar 3. 16 Lokasi Kuari Besaung .....	29
Gambar 3. 17 Perencanaan Sampel Batu .....	31
Gambar 3.18 Diagram Alir .....	35
Gambar 4.1 Luas Perkiraan Kuari Suryanata.....	36
Gambar 4.2 Luas Perkiraan Kuari Cermin.....	37
Gambar 4.3 Luas Perkiraan Kuari Besaung .....	38
Gambar 4.4 Batu Suryanata .....	39
Gambar 4.5 Sampel Batu .....	63
Gambar 4.6 Sampel Batu Kubus .....	63
Gambar 4.7 Pengujian Batu 5cm .....	64
Gambar 4.8 Pengujian Batu 5cm bentuk Kubus .....	65
Gambar 4.9 Grafik Keruntuhan Batu 5 cm .....	69
Gambar 4.10 Pegujian Kuat Tekan Batu sebelum di uji.....	70
Gambar 4.11 Pengujian Kuat Tekan Batu Saat di uji .....	71
Gambar 4.12 Grafik Gradasi .....	75

Gambar 4.13 Grafik Gradasi Agregat Halus (Gradasi 1).....	78
Gambar 4.14 <i>Mixer</i> .....	80
Gambar 4.15 Uji <i>Slump Test</i> .....	81
Gambar 4.16 Perawatan Perendaman Sampel Beton.....	82
Gambar 4.17 Penimbangan Sampel Beton.....	82
Gambar 4.18 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	84
Gambar 4.19 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	85

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Gradasi Saringan Ideal Kasar .....	18
Tabel 2.2	Batas-batas Gradasi Agregat Halus .....	19
Tabel 3.1	Perencanaan Sampel Benda Uji Batu .....	32
Tabel 3.2	Rencana Pembuatan Benda uji .....	33
Tabel 4.1	Berat Jenis sebelum dipotong 5cm .....	40
Tabel 4.2	Berat jenis batu sebelum dipotong 10 cm.....	40
Tabel 4.3	Berat Jenis Batu Setelah dipotong 5 cm .....	41
Tabel 4.4	Berat Jenis Batu Setelah dipotong 10 cm .....	42
Tabel 4.5	Berat Volume Batu Sebelum dipotong 5 cm .....	43
Tabel 4.6	Berat Volume Batu Sebelum dipotong 10 cm .....	43
Tabel 4.7	Berat Volume Batu Setelah dipotong 5 cm .....	44
Tabel 4.8	Berat Volume Batu Setelah dipotong 10 cm .....	44
Tabel 4.9	Berat Jenis Batu Sebelum dipotong 5 cm.....	45
Tabel 4.10	Berat Jenis Batu Sebelum dipotong 10 cm.....	46
Tabel 4.11	Berat Jenis Batuu Setelah dipotong 5 cm .....	47
Tabel 4.12	Berat Jenis Batu Setelah dipotong 10 cm .....	48
Tabel 4.13	Berat Volume Batu Sebelum dipotong 5 cm .....	49
Tabel 4.14	Berat Volume Batu Sebelum dipotong 10 cm .....	49
Tabel 4.15	Berat Volume Batu Setelah dipotong 5 cm .....	50
Tabel 4.16	Berat Volume Batu Setelah dipotong 10 cm .....	50
Tabel 4.17	Berat Jenis Batu Sebelum dipotong 5 cm.....	51
Tabel 4.18	Berat Jenis Batu Sebelum dipotong 10 cm.....	52
Tabel 4.19	Berat Jenis Batu Setelah dipotong 5 cm .....	53
Tabel 4.20	Berat Jenis Sampel Batu Cermin setelah dipotong (10 cm) .....	53
Tabel 4.21	Berat Volume Batu Sebelum dipotong 5 cm .....	55
Tabel 4.22	Berat Volume Batu Sebelum dipotong 10 cm .....	55
Tabel 4.23	Berat Volume Batu Setelah dipotong 5 cm .....	56
Tabel 4.24	Berat Volume Batu setelah dipotong 10 cm.....	56
Tabel 4.25	Kadar Air Batu Suryanata .....	57
Tabel 4.26	Kadar Air Batu Besaung.....	57
Tabel 4.27	Kadar Air Batu Cermin .....	57

Tabel 4.28	Penyerapan Batu Suryanata .....	58
Tabel 4.29	Penyerapan Batu Besaung .....	58
Tabel 4.30	Penyerapan Batu Cermin .....	59
Tabel 4.31	Abrasi Batu Suryanata .....	60
Tabel 4.32	Abrasi Batu Besaung .....	61
Tabel 4.33	Abrasi Batu Cermin .....	62
Tabel 4.34	Kuat Tekan Batu 5cm .....	64
Tabel 4.35	Kuat Tekan Batu 10 cm .....	70
Tabel 4.36	Berat Jenis Semen .....	72
Tabel 4.37	Faktor Ikat Semen .....	72
Tabel 4.38	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar Beton .....	73
Tabel 4.39	Kadar Air Agregat Kasar Beton .....	74
Tabel 4.40	Kadar Lumpur Agregat Kasar Beton .....	74
Tabel 4.41	Gradasi Agregat Kasar Beton .....	75
Tabel 4.42	Abrasi Agregat Kasar Beton .....	76
Tabel 4.43	Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus .....	76
Tabel 4.44	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	77
Tabel 4.45	Uji Saringan Agregat Halus .....	78
Tabel 4.46	Perencanaan <i>Mix Design</i> .....	79
Tabel 4.47	Proporsi Benda Uji Beton .....	79
Tabel 4.48	Perencanaan Sampel Beton .....	80
Tabel 4.49	<i>Slump Test</i> Beton .....	81
Tabel 4.50	Berat Benda Uji Beton .....	83
Tabel 4.51	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	84

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Data Hasil Penelitian .....	91
Lampiran 2 Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian .....	95
Lampiran 3 Surat – surat Penelitian .....	105