

**UJI KUALITAS BATA RINGAN DENGAN KETEBALAN 75
MILIMETER BERDASARKAN SNI 8640:2018**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

**Shyfa Aurelia Latifa
NIM. 2011102443042**



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

2024

**UJI KUALITAS BATA RINGAN DENGAN KETEBALAN 75
MILIMETER BERDASARKAN SNI 8640:2018**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Diajukan oleh:

**Shyfa Aurelia Latifa
NIM. 2011102443042**



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

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

UJI KUALITAS BATA RINGAN DENGAN KETEBALAN 75 MILIMETER BERDASARKAN SNI 8640:2018

SKRIPSI

Diajukan oleh:

Shyfa Aurelia Latifa
NIM. 2011102443042

Disetujui untuk diujikan

Pada tanggal 16 Januari 2024

Pembimbing



Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T
NIDN. 1129126601

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir



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

LEMBAR PENGESAHAN



UJI KUALITAS BATA RINGAN DENGAN KETEBALAN 75 MILIMETER BERDASARKAN SNI 8640:2018

SKRIPSI

Diajukan oleh:

Shyfa Aurelia Latifa
NIM. 2011102443042

Diseminarkan dan Diujikan
Pada tanggal 16 Januari 2024

Penguji I	Penguji II
 <u>Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T.,M.T</u> NIDN. 1101049101	 <u>Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T</u> NIDN. 1129126601

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shyfa Aurelia Latifa

NIM : 2011102443042

Program Studi : S1 Teknik Sipil

Judul Penelitian : UJI KUALITAS BATA RINGAN DENGAN KETEBALAN 75
MILIMETER BERDASARKAN SNI 8640:2018

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan hasil plagiasi/falsifikasi/fabrikasi baik sebagian atau seluruhnya.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini, atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Samarinda, 09 Januari 2024

Yang membuat pernyataan



Shyfa Aurelia Latifa
NIM. 2011102443042

INTISARI

Pembangunan di Indonesia, khususnya di Kota Samarinda, terus meningkat seiring dengan kemajuan teknologi, mendorong dunia konstruksi untuk terus melakukan perubahan yang efisien, produktif, dan berkelanjutan. Salah satu yang digarap untuk terus melakukan pengembangan kualitas ialah bata ringan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif-eksperimen, dengan membandingkan hasil uji berdasarkan acuan SNI 8640:2018 dan pengujian non-standar (eksperimen). Tujuannya adalah untuk mengetahui pengujian dengan variasi perlakuan tersebut tetap memenuhi persyaratan sifat bata ringan sesuai prosedur SNI 8640:2018 dan menentukan prosedur pengujian yang lebih efektif. Hasil penelitian dari 7 pengujian non-standar, menunjukkan rata-rata kuat tekan tertinggi dari seluruh pengujian sebesar 5.138 MPa pada pengujian rendam, suhu ruang, oven 110°C benda uji kubus dan rata-rata kuat tekan terendah dari seluruh pengujian sebesar 2.765 MPa pada pengujian perendaman benda uji bata utuh. Dari hasil analisa perbandingan uji tekan antara pengujian SNI 8640:2018 dan pengujian non-standar diperoleh hubungan antara keduanya berupa faktor konversi, yang diperoleh untuk menyesuaikan nilai kuat tekan pengujian eksperimen sesuai standar y sebesar 1.00 s/d 1.54 dari hasil pengujian non-standar bentuk uji perendaman serta variasi uji kondisi asli sebagai bentuk dari penyerdehanaan proses pengujian SNI 8640:2018. Dalam penelitian ini diperoleh persentase kenaikan dan penurunan kekuatan pada uji tekan suhu tinggi sebagai indikator ketahanan api pasangan dinding pada tingkat temperatur 110°C dan 200°C. Persentase kenaikan uji suhu tinggi berkisar antara 0.67% hingga 20.78%, sementara persentase penurunan uji suhu tinggi berkisar antara 5.67% hingga 10.88%.

Kata Kunci : Kualitas, Konversi, Pengujian Standar, Pengujian Non-Standar, Bata Ringan

ABSTRACT

Development in Indonesia, especially in Samarinda City, continues to increase along with technological advances, encouraging the construction world to continue to make changes that are efficient, productive, and sustainable. One of the things that is worked on to continue to develop quality is lightweight bricks. This research uses a quantitative-experimental method, by comparing test results based on the SNI 8640:2018 reference and non-standard (experimental) testing. The aim is to determine whether the tests with various treatments still meet the requirements of lightweight brick properties according to SNI 8640:2018 procedures and determine which test procedures are more effective. The research results from 7 non-standard tests, showed the highest average compressive strength of all tests was 5,138 MPa in the soak test, room temperature, 110 °C oven cube test object and the lowest average compressive strength of all tests was 2,765 MPa in the soaking test of the whole brick test object. From the results of the analysis of the compressive test comparison between SNI 8640:2018 testing and non-standard testing, the relationship between the two is obtained in the form of a conversion factor, which is obtained to adjust the compressive strength value of experimental testing according to the standard y of 1.00 to 1.54 from the results of non-standard testing in the form of soaking tests and variations in the original condition test as a form of streamlining the SNI 8640: 2018 testing process. In this study, the percentage of increase and decrease in strength in high temperature compressive tests as an indicator of fire resistance of wall pairs at 110 °C and 200 °C temperature levels was obtained. The percentage increase of high temperature test ranges from 0.67% to 20.78%, while the percentage decrease of high temperature test ranges from 5.67% to 10.88%.

Keywords: Quality, Conversion, Standard Testing, Non-Standard Testing, Lightweight Brick

PRAKATA

Assalamualaikum wr.wb.

Puji Syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **“Uji Kualitas Bata Ringan Dengan Ketebalan 75 Milimeter Berdasarkan SNI 8640:2018”** yang merupakan salah satu syarat dalam meraih gelar akademik Sarjana Teknik Sipil pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Dalam penyelesaian studi dan penyusunan Skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik pengajaran bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Bambang Setiaji M.Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Bapak Prof. Ir. Sarjito S.T., M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Bapak Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing selama penulisan Skripsi ini telah banyak membantu dalam memberikan saran serta ilmu yang bermanfaat.
4. Bapak Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa teliti dan bijaksana dalam memberikan arahan serta motivasi selama proses penyusunan Skripsi.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa perkuliahan.
6. Kepada kedua orang tua dan adik-adik tersayang (Bapa Faizal, Mama Zilfana, Nasya dan Jawda), yang telah menjadi orang tua serta saudara hebat yang tak pernah putus, materi, motivasi, nasehat, pengorbanan, semangat yang diberikan selalu membuat penulis bersyukur dan termotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada sahabat-sahabat penulis (Ntaranly; Lipie, Aisyie, Nizbolie, Sasie, Malie, Tiyongie) yang terus memberikan motivasi, dukungan serta membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2020 terutama teman-teman ‘Percepatan TA’ terimakasih atas dukungan dan support kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Serta terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu, memberikan semangat dan doa kepada penulis.
10. Tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah berusaha dan berjuang dalam melewati masa-masa perkuliahan serta skripsi dengan baik, semoga akhir yang baik ini menjadi awal yang baik pula kedepannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapakan saran dan kritik yang membangun demi perubahan karya ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Samarinda, 09 Januari 2024
Penyusun,



Shyfa Aurelia Latifa
NIM. 2011102443042

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR FAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II METODE PENELITIAN	4
2.1 Bagan Alir Penelitian.....	4
2.2 Prosedur Penelitian	5
2.2.1 Alat dan Bahan	5
2.2.2 Prosedur Analisa	5
2.2.3 Prosedur Pengujian Sifat Fisik (SNI 8640:2018).....	8
2.2.4 Prosedur Pengujian Sifat Mekanik.....	9
2.2.5 Perhitungan Faktor Konversi	12
BAB III HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	14
3.1 Pengujian Sifat Fisik.....	14
3.1.1 Pengujian Bobot isi.....	14
3.1.2 Pengujian Penyerapan Air.....	14
3.1.3 Pengujian Susut Pengeringan.....	15
3.2 Pengujian Sifat Mekanik.....	15
3.2.1 Pengujian Kuat Tekan Perendaman (SNI 8640:2018).....	15
3.2.2 Pengujian Kuat Tekan Perendaman	16
3.2.3 Pengujian Kuat Tekan (Kondisi Asli)	17
3.2.4 Pengujian Kuat Tekan Perendaman, Suhu Ruang dan Oven 110°C	18
3.2.5 Pengujian Oven 200°C.....	19
3.2.6 Pengujian Oven 200°C + Siram Air 220 ml.....	20
3.2.7 Pengujian Oven 200°C + Suhu Ruang	20
3.2.8 Pengujian Oven 200°C + Siram Air 220 ml + Suhu Ruang	20
3.3 Perbandingan Pengujian Per Bentuk Benda Uji.....	21
3.3.1 Perbandingan Pengujian Bentuk Benda Uji Kubus.....	21
3.3.2 Perbandingan Pengujian Bentuk Benda Uji Prisma	22
3.3.3 Perbandingan Pengujian Bentuk Benda Uji Bata Utuh	23
3.4 Perbandingan Antar Variasi Pengujian.....	22
3.4.1 Variasi Kuat Tekan Kondisi Asli.....	24
3.4.2 Variasi Pengujian Kuat Tekan Kondisi Perendaman	25

3.4.3 Variasi Pengujian Kuat Tekan Pada Kondisi Suhu Tinggi.....	26
3.4.4 Perbandingan Keseluruhan Variasi Pengujian Kuat Tekan.....	28
3.5 Hubungan Pengujian Kuat Tekan SNI 8640:2018 dan Pengujian Kuat Tekan Eksperimen	28
3.6 Pola Keretakan.....	30
3.6.1 Pola Keretakan Pada Variasi Benda Uji Kubus.....	31
3.6.2 Pola Keretakan Pada Variasi Benda Uji Prisma	32
3.6.3 Pola Keretakan Pada Variasi Benda Uji Bata Utuh	32
BAB IV KESIMPULAN.....	34
4.1 Kesimpulan.....	34
4.2 Implikasi.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	37
RIWAYAT HIDUP	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Syarat Fisis Bata Ringan	6
2. 2 Pengujian Sifat Fisik (SNI 8640:2018).....	6
2. 3 Pengujian Sifat Mekanik (SNI 8640:2018).....	6
2. 4 Pengujian Sifat Mekanik Eksperimen (Non-standar).....	7
2. 5 Kategori Berat Bata Ringan.....	8
2. 6 Konversi Bentuk Benda Uji Beton	12
2. 7 Konversi Umur Beton	13
3. 1 Data Hasil Pengujian Bobot Isi	14
3. 2 Data Hasil Pengujian Penyerapan Air.....	14
3. 3 Data Hasil Pengujian Susut Pengeringan.....	15
3. 4 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman SNI 8640:2018	15
3. 5 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman Prisma.....	16
3. 6 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman Bata Utuh	16
3. 7 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Kondisi Asli (Kubus)	17
3. 8 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Kondisi Asli (Prisma).....	17
3. 9 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Kondisi Asli (Bata Utuh)	18
3. 10 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman, Suhu Ruang dan Oven 110°C (Kubus).....	18
3. 11 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman, Suhu Ruang dan Oven 110°C (Prisma)	19
3. 12 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Oven 200°C.....	19
3. 13 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Oven 200 °C + Siram Air 220 ml	20
3. 14 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Pengujian Oven 200 °C + Suhu Ruang.....	20
3. 15 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan 200°C + Siram Air 220 ml + Suhu Ruang.....	20
3. 16 Perbandingan Pengujian Benda Uji Kubus	22
3. 17 Perbandingan Pengujian Benda Uji Bentuk Prisma	23
3. 18 Perbandingan Pengujian Benda Uji Bentuk Bata Utuh.....	24
3. 19 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Kondisi Asli	25
3. 20 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Perendaman.....	25
3. 21 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Kondisi Suhu Tinggi	27
3. 22 Persentase Antar Pengujian	29
3. 23 Faktor Konversi Pengujian	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Bagan Alir Penelitian.....	4
2. 2 Ilustrasi Benda Uji Pengujian Sifat Fisik.....	6
2. 3 Ilustrasi Benda Uji Kubus dan Prisma.....	7
2. 4 Ilustrasi Benda Uji Bata Utuh.....	7
2. 5 Ilustrasi Benda Uji Sifat Fisik	8
2. 6 Ilustrasi Sisi Tekan Benda Uji Kubus dan Prisma.....	10
2. 7 Luas Bidang Kuat Tekan	10
3. 1 Perbandingan Pengujian Benda Uji Kubus.....	21
3. 2 Perbandingan Pengujian Benda Uji Bentuk Prisma.....	22
3. 3 Rekapitulasi Pengujian Benda Uji Bata Utuh	23
3. 4 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Asli	24
3. 5 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Perendaman	25
3. 6 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Suhu Tinggi	26
3. 7 Perbandingan Antara Variasi Pengujian.....	28
3. 8 Pola Keretakan Benda Uji Kubus	31
3. 9 Pola Keretakan Benda Uji Prisma	32
3. 10 Pola Keretakan Benda Uji Bata Utuh	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
L1 Surat Izin Menggunakan Laboratorium	37
L2 Surat Balasan Izin Menggunakan Laboratorium	39
L3 Lembar Konsultasi	40
L4 Dokumentasi Kegiatan Penelitian	42
L5 Formulir Hasil Pengujian	58
L6 Hasil Cek Turnitin.....	72
L7 Riwayat Hidup	74

DAFTAR NOTASI

BA	: Berat awal (gram)
B_{KO}	: Berat kering oven (gram)
BI	: Bobot isi nominal (kg/m^3)
V	: Volume benda uji (mm^3)
BI_O	: Bobot isi kering oven (kg/m^3)
B_{SSD}	: Berat jenuh air (gram)
BI_A	: Bobot isi jenuh air (kg/m^3)
S	: Susut pengeringan kondisi normal;
L_o	: Panjang awal dari bacaan DEMEC (mm);
L_l	: Panjang setelah dioven (mm);
L	: Panjang jarak alat DEMEC yang digunakan (200 mm atau 250 mm).
P	: Nilai beban rusak (MPa)
A	: Luas bidang tekan (mm^2)
f_c'	: Kuat Tekan (MPa)
t	: Tebal bata ringan (mm)
D	: Diameter pelat tekan pada mesin (mm)
a	: Sudut antara garis diameter dengan garis batas bata ($^\circ$)
K	: Faktor konversi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembangunan di Indonesia semakin meningkat seiring dengan teknologi yang kian maju. Hal ini menjadi momentum bagi dunia konstruksi untuk membangun perubahan baru yang lebih efisien, produktif dan berkelanjutan. Salah satu yang digarap untuk terus melakukan pengembangan kualitas ialah material konstruksi bata ringan (Sugiharti *et al.*, 2022). Terdapat dua jenis bata ringan yaitu *Autoclaved Aerated Concrete* (AAC) dan *Cellular Lightweight Concrete* (CLC). Kedua jenis bata ringan ini memiliki bahan dasar yang sama, hal pembeda dari kedua jenis bata ringan ini ialah cara pembuatannya (Syahdinar & Jajuli, 2021). Bata AAC memerlukan teknologi yang lebih canggih dan biaya investasi pabrik yang tinggi sedangkan bata CLC proses pembuatan memerlukan alat serta teknologi yang lebih sederhana (Hazim *et al.*, 2016). Penggunaan bata ringan semakin banyak digunakan sebagai bahan alternatif pengganti bata merah dalam proses pembangunan konstruksi (Rafik *et al.*, 2018). Selain karena bobot yang ringan, beban mati pada sistem struktural dapat berkurang sehingga menghasilkan efisiensi dalam penggunaan baja dan beton. (Kamal, 2020). Serta energi yang dikonsumsi pada bata ringan tidak mengeluarkan polutan dan tidak menghasilkan produk sampingan ataupun limbah berbahaya (Lad *et al.*, 2021).

Pada penelitian ini digunakan bata ringan jenis AAC yang merupakan produk industri. Meskipun produk industri, penting untuk tetap melakukan uji kualitas guna menjamin produk tetap berkualitas tinggi. Produk dianggap berkualitas tinggi jika tidak menunjukkan cacat fisik atau fungsional dalam tingkat minimum. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kualitas bata ringan yaitu bahan baku pembuatan maupun terganggunya proses produksi (Asfar *et al.*, 2018). Kualitas bahan baku yang optimal adalah kunci utama kesuksesan bata ringan, dengan kekuatan, bobot ringan, dan kualitas unggul, yang sangat penting dalam proyek konstruksi.

Bata ringan di produksi dalam berbagai varian produk dengan panjang 600 mm dan tinggi 200 mm serta beragam pilihan ketebalan sebesar 75, 100, 125, 150, 175 dan 200 mm (Zarkasi, 2021). Penggunaan bata ringan disesuaikan dengan spesifikasi pengujian berdasarkan SNI 8640:2018. Pada penelitian ini, digunakan ketebalan 75 mm sesuai dengan acuan SNI 8640:2018 dengan berbagai macam dimensi diantaranya bentuk kubus berdasarkan SNI 8640:2018, bentuk prisma dan bata utuh sebagai bentuk non-standar (eksperimen).

SNI 8640:2018 menjadi acuan utama untuk spesifikasi bata ringan untuk pasangan dinding yang diuji sesuai dengan persyaratan fisik dan mekanik. Pengujian fisik melibatkan bobot isi, penyerapan air, dan susut pengeringan. Pada pengujian bobot isi, produsen perlu mengatur kisaran bobot bata ringan agar sesuai dengan target kelas berat yang akan digunakan sesuai dengan jenis konstruksi. Bata di kategorikan menjadi 2 kelompok yaitu bata normal dengan berat jenis sekitar 2200-2400 kg/m³ dan bata ringan dengan densitas kurang dari 1800 kg/m³ (Haryanti, 2015). Kemudian, ada pengujian penyerapan air yang menjadi langkah penting agar dapat diperoleh nilai kelembapan yang tepat pada bata ringan. Dengan tingkat serapan air yang tepat akan meningkatkan kuat tekan pada bata beton (Prayuda *et al.*, 2017), sebaliknya ketahanan benda uji akan menurun apabila terjadi peningkatan pori-pori dalam sampel jika serapan air berlebihan (Ningrum *et al.*, 2021). Terakhir, pengujian susut pengeringan untuk mengukur volume bata ringan setelah dilakukan uji pada suhu tinggi, yang mana hal ini berdampak pada dimensi dan ketebalan bata. Karena akibat paparan suhu tinggi dapat menyebabkan perubahan pada bata ringan yaitu perubahan warna, perubahan ukuran pori bata ringan dan terdapat retak-retak rambut pada bata ringan (Riadi *et al.*, 2020). Selain uji fisik, hal terpenting lainnya ialah uji mekanik yaitu uji kuat tekan pada bata ringan. Pengujian ini bermanfaat untuk mengukur kekuatan bata ringan terhadap beban

kompresi sebelum mengalami deformasi dan menjadi faktor kunci dalam penilaian kualitas dan daya tahan bata ringan.

Berdasarkan penelitian Asnan & Dumendehe (2022) diperoleh hasil pengujian antar variasi keadaan kuat tekan kubus dari 5 distributor di Samarinda dengan nilai kuat tekan rata-rata terbaik pada keadaan normal yaitu pada distributor Kecamatan Samarinda Ulu sebesar 3.695 MPa dan kuat tekan rata-rata terbaik keadaan pasca oven suhu 250°C yaitu pada Kecamatan Samarinda Ulu sebesar 4.766 MPa. Penelitian Putra *et al.*, (2022) menyatakan bahwa dalam pengujian bata ringan sesuai SNI 8640:2018 dengan berat jenis antara 400-1400 kg/m, diperoleh kuat tekan maksimum bata ringan sebesar 1.317 MPa sesuai dengan standar yang ditetapkan. Pada penelitian Ibrahim (2022) tentang studi bata ringan di kota Makassar, dengan membandingkan pengujian antara bata ringan jenis AAC dan CLC, diperoleh nilai kuat tekan bata jenis AAC sebesar 8.55 MPa melebihi hasil kuat tekan bata jenis CLC. Uji kuat tekan dapat dipengaruhi oleh banyak hal salah satunya ialah suhu, terutama dalam aplikasi di mana suhu tinggi dapat terjadi seperti pada struktur bangunan yang terpapar panas ekstrem maupun kebakaran yang dapat memengaruhi sifat-sifat bata ringan. Dengan adanya paparan suhu tinggi pada bata ringan menghasilkan kuat tekan yang semakin menurun (Maizir *et al.*, 2020). Menurut Keyvani (2014) dalam penelitiannya terhadap uji ketahanan api menggunakan 6 ragam suhu tinggi selama 30 menit, pada suhu 100°C tidak terjadi perubahan secara signifikan, suhu 300°C secara penampilan tidak terjadi perubahan namun terjadi pengurangan pada bobot isi serta pengurangan kuat tekan sekitar 22%, suhu 500°C warna balok menggelap serta terjadi pengurangan bobot balok dan pengurangan kuat tekan sebesar 28%, suhu 700°C mengalami hal serupa dengan uji suhu 500°C dan pengurangan kuat tekan sebesar 35%, suhu 900°C mengalami hal serupa dengan uji suhu sebelumnya namun terdapat retakan serta pengurangan kuat tekan sebesar 46%, dan pada suhu 1000 °C terjadi perubahan warna balok menjadi putih terang serta terdapat banyak retakan pada permukaan sampel yang disebabkan dari dekomposisi fase kimia dari silika dan kapur.

Berdasarkan perbedaan dari penelitian yang dikemukakan di atas terkait kualitas serta metode penelitian bata ringan, dapat disimpulkan bahwa belum banyak pengkajian penelitian menggunakan bata ringan dengan ketebalan 75 mm dengan menggunakan SNI terbaru yakni SNI 8640:2018 serta perbandingan dengan ragam variasi pengujian dan kondisi lingkungan. Hal ini melatarbelakangi peneliti untuk melakukan pengujian tersebut, dengan semakin meningkatnya penggunaan bata ringan, maka pengujian kualitas sangat diperlukan terlebih pada distributor bata ringan di Kota Samarinda sebagai objek penelitian.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif berupa pendekatan eksperimen, dengan melibatkan perbandingan hasil pengujian berdasarkan SNI 8640:2018 dan pengujian non-standar (eksperimen). Pengujian non-standar (eksperimen) melibatkan variasi ukuran dan perlakuan benda uji di luar prosedur SNI 8640:2018. Tujuan penelitian ialah untuk mengevaluasi apakah pengujian dengan variasi perlakuan serta ragam bentuk, tanpa mengikuti prosedur SNI 8640:2018 dapat memenuhi kualitas persyaratan sifat fisis pada bata ringan. Salah satunya dengan proses penyederhanaan langkah pengerjaan sehingga uji kualitas benda uji dapat dilakukan dengan mudah tanpa mengabaikan standar kuat tekan benda uji sesuai dengan prosedur SNI 8640:2018.

Penelitian ini juga bertujuan menganalisis hubungan antara kedua pengujian menggunakan faktor konversi untuk menyesuaikan nilai kuat tekan pengujian non-standar (eksperimen) sesuai standar. Karena dalam kasus ini, belum ada penetapan nilai faktor konversi dari pengujian non-standar (eksperimen). Faktor konversi ini serupa dengan nilai konversi pada pengujian beton yaitu nilai konversi umur dengan mengubah umur beton 14 hari ke umur hari maksimal 28 hari dengan angka konversi senilai 0.88 dan konversi bentuk benda uji dengan mengubah benda uji kubus bersisi 15 cm ke bentuk benda uji silinder diameter 15 cm dengan angka konversi senilai 0.83 sesuai acuan PBI-1971. Pada penelitian ini, nilai konversi digunakan untuk mengubah bentuk benda uji dan variasi pengujian dengan faktor konversi. Hal ini berlandaskan bahwa variasi pengujian dapat menyebabkan variasi hasil

kuat tekan yang dapat menimbulkan ketidakseragaman hasil yang diperoleh sesuai dengan standar yang ada (Reddy *et al.*, 2019). Maka dari itu, dilakukan penelitian ini untuk menjadi bahan banding antar dua macam pengujian agar diperoleh metode pengujian yang lebih efektif dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana hasil pengujian kualitas pada bata ringan ketebalan 75 mm dengan menggunakan acuan dari SNI 8640:2018 dan pengujian non-standar (eksperimen) berbagai macam spesimen serta ragam perlakuan?
2. Apakah hasil pengujian kualitas bata ringan ketebalan 75 mm dapat memenuhi standar kuat tekan minimal berdasarkan acuan dari SNI 8640:2018?
3. Apakah ada perbedaan signifikan dalam kualitas bata ringan ketebalan 75 mm dengan pengujian berdasarkan SNI 8640:2018 dengan pengujian non-standar (eksperimen)?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengevaluasi kualitas bata ringan ketebalan 75 mm berdasarkan dua macam pengujian yaitu pengujian berdasarkan SNI 8640:2018 dan pengujian non-standar (eksperimen).
2. Untuk mengetahui kemampuan bata ringan dengan ketebalan 75 mm dalam memenuhi standar kuat tekan minimum yang diatur dalam SNI 8640:2018
3. Untuk menganalisis perbedaan kualitas bata ringan 75 mm dengan pengujian berdasarkan SNI 8640:2018 dengan pengujian non-standar (eksperimen).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu :

1. Pihak Lain

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber referensi berbagai pihak yang ingin melakukan penelitian serupa maupun digunakan sebagai konten pembelajaran yang berkaitan dengan materi dalam penelitian ini. Maupun menjadi panduan penting bagi insinyur Teknik sipil dalam meningkatkan kualitas konstruksi.

2. Pihak Peneliti

Penelitian ini membantu pengembangan ilmu pengetahuan di bidang material konstruksi dan metode pengujian. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam meningkatkan teknologi bata ringan, serta memberikan solusi inovatif untuk permasalahan konstruksi yang muncul di masa depan.

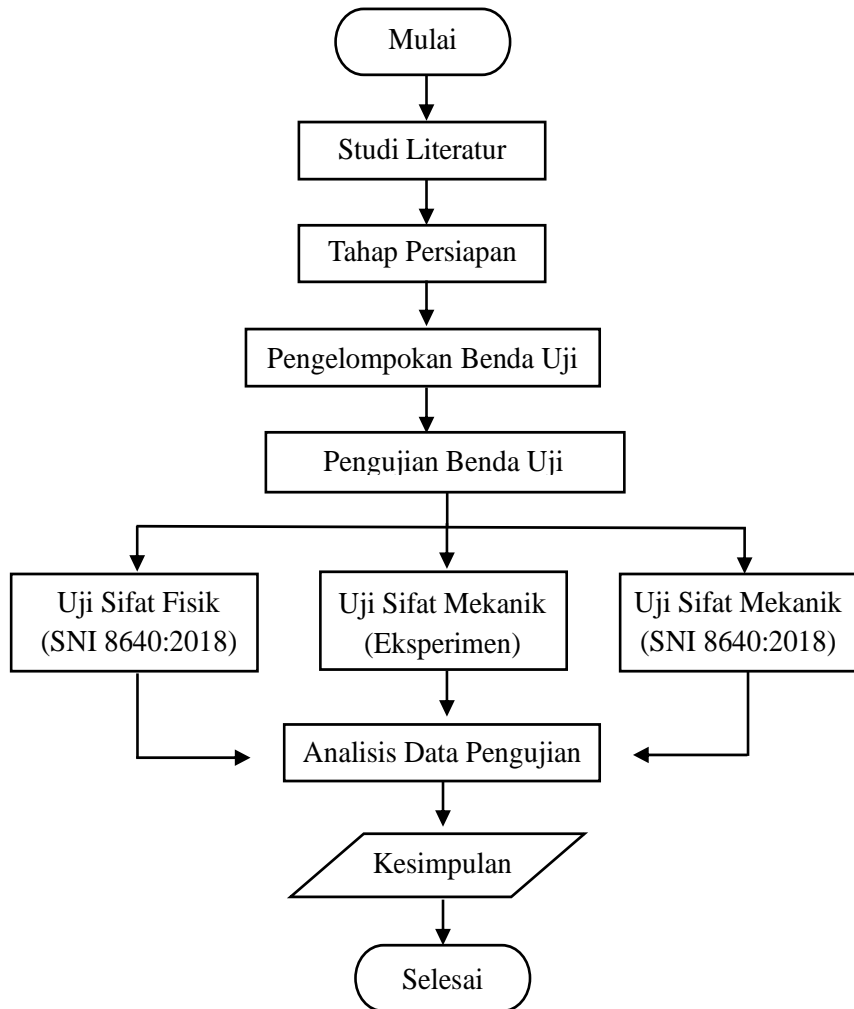
3. Bagi Industri Konstruksi

Temuan ini dapat membantu industri konstruksi secara keseluruhan dengan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kualitas bata ringan. Hal ini dapat mengarah pada peningkatan kualitas konstruksi dan keamanan bangunan yang akhirnya bermanfaat bagi masyarakat umum.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir merupakan sebuah metode yang menjelaskan rangkaian prosedur secara logis dan mendetail dalam bentuk diagram alur (Everaldo *et al.*, 2021). Tahapan penelitian dapat dilihat pada **Gambar 2.1**



Gambar 2.1 Bagan Alir Penelitian

Berikut ini merupakan tahapan penelitian :

1. Pertama, peneliti mengumpulkan serta membaca data pustaka berkaitan dengan penelitian.
2. Kedua, peneliti merencanakan serta mengatur segala sesuatu sebelum melakukan penelitian baik persiapan alat, bahan, tempat pembuatan, dan teknis pelaksanaan.
3. Ketiga, peneliti mengelompokkan benda uji per pengujian. Terdapat 4 model benda uji yang akan digunakan yaitu bata utuh ukuran 600 x 200 x 75 mm, kubus ukuran 75 x 75 x 75 mm dan prisma ukuran 75 x 200 x 75 mm serta ukuran 200 x 200 x 75 mm.
4. Keempat, peneliti melakukan pengujian di laboratorium berdasarkan sifat fisik dan mekanik dengan acuan SNI 8640:2018 dan pengujian non-standar (eksperimen).
5. Kelima, peneliti menginterpretasikan data pengujian untuk memperoleh hubungan maupun informasi untuk memecahkan rumusan masalah.
6. Keenam, peneliti menyimpulkan hasil penelitian.

2.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan serangkaian langkah sistematis yang peneliti lakukan untuk mengumpulkan data dan menjawab pertanyaan penelitian. Berikut merupakan langkah-langkah dalam penelitian ini:

2.2.1 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang peneliti gunakan sebagai berikut:

A. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Meteran
Meteran sebagai alat untuk dimensi pada benda uji.
2. *Cut Off Machine*
Cut off machine sebagai alat pemotong benda uji sesuai dengan bentuk yang direncanakan yaitu bentuk benda uji kubus serta benda uji prisma.
3. Timbangan Digital
Timbangan digital sebagai alat penimbang berat benda uji.
4. Wadah
Wadah sebagai tempat merendam benda uji.
5. *Dry Oven*
Dry Oven sebagai alat pengeringan benda uji.
6. *Pressure Digital Machine*
Mesin uji kompres (*Pressure Digital Machine*) sebagai alat tekan untuk menentukan nilai kekuatan pada benda uji.
7. Jangka Sorong
Jangka sorong merupakan alat untuk mengukur panjang, ketebalan, diameter luar dan dalam, serta kedalaman suatu benda dengan ketelitian 0.05 mm.
8. Kamera *Handphone*
Kamera *handphone* sebagai alat dokumentasi penelitian.

B. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pengujian ini diantaranya ialah:

1. Bata ringan
Bata ringan sebagai objek penelitian yang diperoleh dari distributor Samarinda Kota. Jenis bata AAC atau *Autoclaved Aerated Concrete* (AAC) dengan ketebalan 75 mm.
2. Air
Air digunakan untuk merendam benda uji bata ringan.

2.2.2 Prosedur Analisa

Ada dua bentuk pengujian, yakni pengujian sifat fisik dan mekanik dengan merujuk pada SNI 8640:2018 dan pengujian non-standar (eksperimen). Pada pengujian sifat fisik digunakan benda uji ukuran 200 x 200 x 75 mm dan pada pengujian sifat mekanik menggunakan benda uji bata utuh ukuran 600 x 200 x 75 mm, kubus ukuran 75 x 75 x 75 mm dan prisma ukuran 75 x 200 x 75 mm. Berdasarkan fungsi dan kondisi, bata ringan harus memenuhi syarat-syarat fisis yang tercantum pada **Tabel 2.1**

Tabel 2. 1 Syarat Fisis Bata Ringan

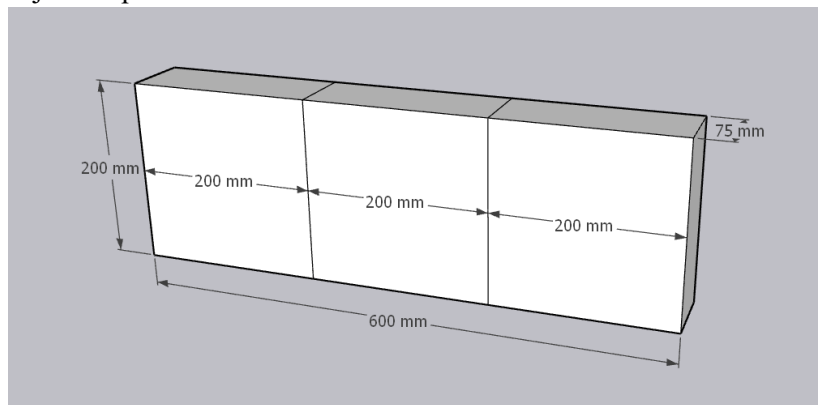
Syarat fisis	Satuan	Bata struktural		Bata nonstruktural	
		Terekspos lingkungan (<i>outdoor</i>)	Tidak terekspos lingkungan (<i>indoor</i>)	Terekspos lingkungan (<i>outdoor</i>)	Tidak terekspos lingkungan (<i>indoor</i>)
Kelas	-	IA	IB	IIA	IIB
Kuat tekan rata-rata, min. ¹	MPa	6	4	2	
Kuat tekan individu, min.	MPa	5,4	3,6	1,8	
Penyerapan air, maks. ²	% vol	25	-	25	-
Tebal, min.	mm	98		98	73
Susut pengeringan, maks. ³	%	0,2			

Bata ringan jenis AAC yang digunakan dalam pengujian disimpan di ruangan terbuka, dengan menggunakan terpal sebagai media penutup untuk menjaga kualitasnya dari paparan langsung lingkungan sekitar. Berikut merupakan ketentuan jumlah serta variasi pengujian yang akan dilakukan:

Tabel 2. 2 Pengujian Sifat Fisik (SNI 8640:2018)

No	Pengujian Sifat Fisik (SNI 8640:2018)	Prisma 200 x 75 x 200 mm
1	Bobot Isi dan Penyerapan Air	4
2	Susut Pengeringan	4
Jumlah		8

Pada **Tabel 2.2** digunakan ukuran serta jumlah benda uji sesuai dengan ketentuan dari SNI 8640:2018 yaitu ukuran 200x 200 x 75 mm dengan jumlah benda uji sebanyak 4 buah dengan ilustrasi gambar yang ditunjukkan pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2. 2 Ilustrasi Benda Uji Pengujian Sifat Fisik

Tabel 2. 3 Pengujian Sifat Mekanik (SNI 8640:2018)

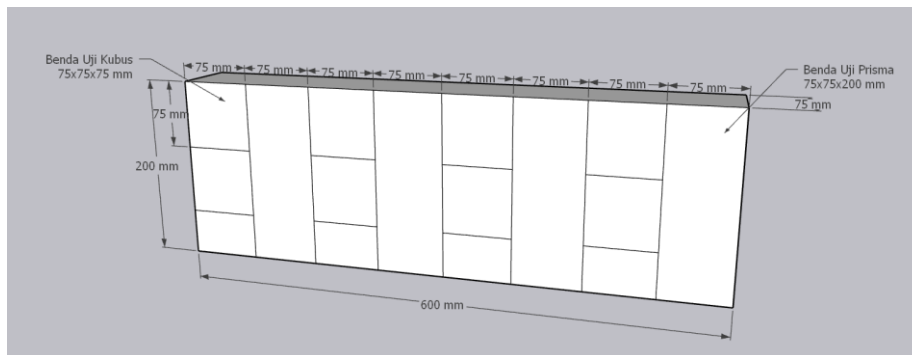
No	Pengujian Sifat Mekanik (SNI 8640:2018)	Kubus 75 x 75 x 75 mm
1	Uji Kuat Tekan	10
Jumlah		10

Tabel 2. 4 Pengujian Sifat Mekanik Non-standar (Eksperimen)

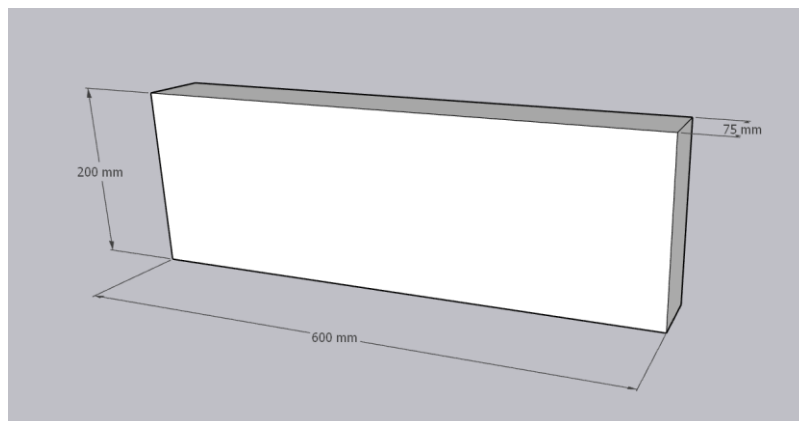
No	Pengujian Sifat Mekanik	Bata Utuh Sebagian	Kubus	Prisma
		Permukaan 600 x 75 x 200 mm	75 x 75 x 75 mm	75 x 75 x 200 mm
Pengujian Non-Standar (Eksperimen)				
1	Uji Kuat Tekan (Perendaman)	10	-	10
2	Uji kuat tekan (Normal)	10	10	10
3	Perendaman, Suhu Ruang dan Oven 110°C	-	10	10
4	Oven 200°C	-	4	-
5	Oven 200°C + Air 220 ml	-	4	-
6	Oven 200°C + Suhu Ruang	-	4	-
7	Oven 200°C + Air 220 ml + Suhu Ruang	-	4	-
Jumlah			86	

1. Ukuran

Terdapat 3 macam ukuran bentuk uji yaitu, bentuk kubus sesuai dengan syarat SNI 8640:2018 ukuran 75 x 75 x 75 mm (**Tabel 2.3**), bentuk prisma merupakan bentuk non-standar yang digunakan sebagai interpretasi dari bentuk balok dengan ukuran 75 x 200 x 75 mm dan bata utuh yang diuji untuk memastikan bahwa penyederhanaan bentuk benda uji dengan menggunakan bentuk asli bata dapat memenuhi persyaratan fisis dengan ukuran 600 x 200 x 75 mm (**Tabel 2.4**). Dengan bentuk ilustrasi gambar ditunjukkan pada **Gambar 2.3** dan **Gambar 2.4**.



Gambar 2. 3 Ilustrasi Benda Uji Kubus dan Prisma



Gambar 2. 4 Ilustrasi Benda Uji Bata Utuh

2. Variasi Benda Uji

Dilakukan 7 jenis pengujian non-standar dengan menggunakan SNI 8640:2018 sebagai dasar perbandingan. Pengujian ini melibatkan berbagai perlakuan serta kondisi lingkungan, untuk menilai apakah hasil yang diperoleh memenuhi persyaratan fisis.

3. Jumlah

Pengujian ini dilakukan dengan 2 macam jumlah benda uji yaitu jumlah benda uji sesuai dengan persyaratan SNI 8640:2018 yaitu 10 benda uji, dan jumlah benda uji non-standar pada pengujian suhu tinggi 200°C digunakan 4 benda uji dari masing-masing pengujian untuk menjadi pembanding satu sama lain yang diperoleh berdasarkan potongan bata yang dapat diperoleh dari satu bata utuh dengan 1 jenis pengujian. Karena, pada pengujian suhu tinggi dilakukan perbandingan 2 macam pengujian yang diperoleh dari 1 bata utuh sebagai media pembanding.

2.2.3 Prosedur Pengujian Sifat Fisik (SNI 8640:2018)

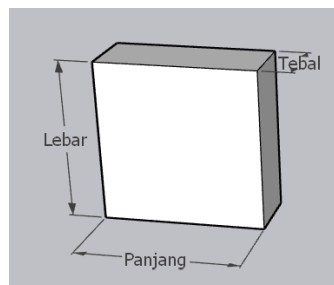
1. Bobot Isi

Bobot isi merupakan pengujian untuk mengukur massa pada benda uji dalam satuan tertentu. Diukur dengan cara hasil bobot timbang benda uji dibagi volume yang diperoleh dari perhitungan dimensi bata ringan menggunakan alat ukur dengan ketelitian 1 mm dengan satuan perhitungan kg/m³.

Tabel 2. 5 Kategori Berat Bata Ringan

	Kategori berat	Bata struktural		Bata nonstruktural	
		Terekspos lingkungan (outdoor)	Tidak terekspos lingkungan (indoor)	Terekspos lingkungan (outdoor)	Tidak terekspos lingkungan (indoor)
Kelas		IA	IB	IIA	IIB
Bobot isi kering oven (kg/m ³)	500			400 – 600	
	700		600 - 800	600 – 800	
	900	800 – 1.000	800 – 1.000	800 – 1.000	
	1.100	1.000 – 1.200	1.000 – 1.200	1.000 – 1.200	
	1.300	1.200 – 1.400	1.200 – 1.400	1.200 – 1.400	

Sesuai SNI 8640:2018 pada kategori berat bata ringan (**Tabel 2.5**) dengan spesifikasi bata nonstruktural kelas IIA dan IIB, hasil pengujian lulus persyaratan apabila bobot isi kisaran 400 – 1.400 kg/ m³. Untuk menganalisis data pengujian, diperlukan perhitungan bobot isi berdasarkan acuan SNI 8640:2018 dengan ilustrasi benda uji ditunjukkan pada **Gambar 2.5**



Gambar 2. 5 Ilustrasi Benda Uji Sifat Fisik

$$BI = (BA/V) \times 10^6 \tag{1}$$

$$V = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tebal} \tag{2}$$

$$B_{Io} = (B_{ko}/V) \times 10^6 \tag{3}$$

Keterangan :

BA : Berat awal (gram)

- B_{KO} : Berat kering oven (gram)
- BI : Bobot isi nominal (kg/m^3)
- V : Volume benda uji (mm^3)
- BI_o : Bobot isi kering oven (kg/m^3)

2. Penyerapan Air

Pengujian daya serap air pada bata ringan dilakukan untuk mendapatkan nilai kelembapan yang tepat dan mengetahui sejauh mana tingkat serapannya. Maka dari itu, pengujian ini berfungsi untuk mengetahui apakah tingkat serapan air pada bata ringan dapat memengaruhi kualitasnya. Dengan prosedur benda uji perlu dikeringkan selama 24 jam dalam oven dengan temperatur 110°C kemudian direndam dalam air selama 24 jam. Sesuai SNI 8640:2018 pada kategori syarat fisis bata ringan penyerapan air dengan spesifikasi bata nonstruktural kelas IIA dan IIB, hasil pengujian lulus persyaratan apabila syarat fisis penyerapan air maks 25 % vol. Untuk menganalisis data pengujian, diperlukan perhitungan penyerapan air berdasarkan acuan SNI 8640:2018 :

$$B_{IA} = (B_{SSD}/V) \times 10^6 \quad (4)$$

$$\text{Penyerapan air} = \frac{\text{Berat isi terserap}}{\text{Volume}} = \frac{B_{IA} - B_{I_o}}{V} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

- B_{SSD} : Berat jenuh air (gram)
- B_{IA} : Bobot isi jenuh air (kg/m^3)

3. Susut Pengeringan

Susut pengeringan merupakan pengujian dengan mengukur perubahan volume bata ringan setelah proses pengeringan dengan memeriksa sisa senyawa pada bata ringan guna mengetahui tingkat penyusutan bentuk dan ukuran jika bata ringan dipanaskan dalam suhu tertentu. Benda uji melalui tahap pengeringan selama 24 jam dalam oven pada temperatur 110°C . Sesuai SNI 8640:2018 pada kategori syarat fisis bata ringan susut pengeringan dengan spesifikasi bata nonstruktural kelas IIA dan IIB, hasil pengujian dikatakan lulus persyaratan apabila syarat fisis susut pengeringan maks 0.2 %. Untuk menganalisis data pengujian, diperlukan perhitungan susut pengeringan berdasarkan acuan SNI 8640:2018 :

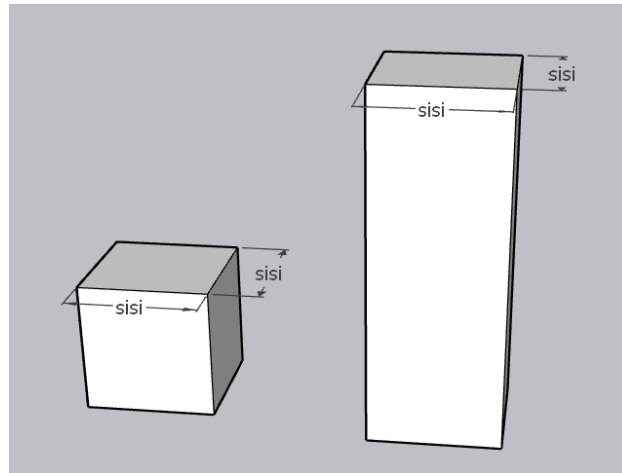
$$S = (L_1 - L_o)/L \times 100 \% \quad (6)$$

Keterangan :

- S : Susut pengeringan kondisi normal;
- L_o : Panjang awal dari bacaan DEMEC (mm);
- L_1 : Panjang setelah dioven (mm);
- L : Panjang jarak alat DEMEC yang digunakan (200 mm atau 250 mm).

2.2.4 Prosedur Pengujian Sifat Mekanik

Pengujian sifat mekanik bertujuan untuk mengetahui titik runtuh terhadap tekanan maksimum. Pengujian ini meliputi kuat tekan berdasarkan SNI 8640:2018 dan kuat tekan non-standar (eksperimen). Sesuai SNI 8640:2018 pada kategori syarat fisis bata ringan kuat tekan dengan spesifikasi bata nonstruktural kelas IIA dan IIB, hasil pengujian dikatakan lulus persyaratan apabila syarat fisis kuat tekan rata-rata minimal 2 MPa dan kuat tekan individu minimal 1.8 MPa. Dengan arah penekanan dilakukan pada permukaan yang datar yaitu pada sisi tebal bata (**Gambar 2.6**), berikut merupakan rumus uji kuat tekan :



Gambar 2. 6 Ilustrasi Sisi Tekan Benda Uji Kubus dan Prisma

$$A = sisi \times sisi \tag{7}$$

$$fc' = P/A \tag{8}$$

Keterangan :

P : Nilai beban rusak (N)

A : Luas bidang tekan (mm^2)

fc' : Kuat Tekan (N/mm^2 atau MPa)

1. Pengujian Kuat Tekan (SNI 8640:2018)

Prosedur pelaksanaan pada pengujian ini mengacu pada SNI 8640:2018, yaitu benda uji berbentuk kubus direndam dalam air selama 24 jam setelah itu dilakukan uji kuat tekan. Untuk memperoleh nilai kuat tekan maksimum maka perlu dilakukan analisis data pengujian berdasarkan acuan SNI 8640:2018 sebagai berikut:

$$V = panjang \times lebar \times tebal \tag{9}$$

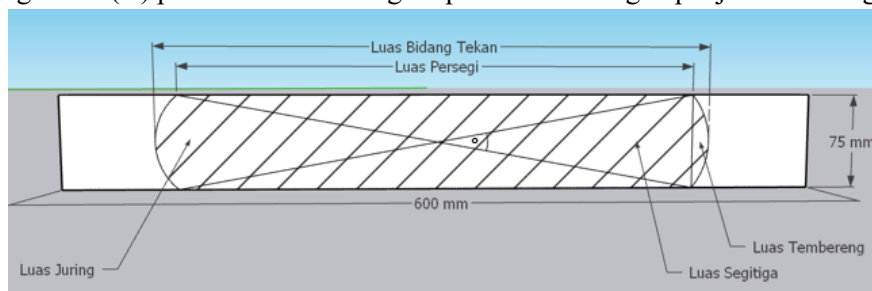
$$\text{Berat volume} = \text{Berat akhir}/V \tag{10}$$

Keterangan :

V : Volume benda uji (mm^3)

2. Pengujian Kuat Tekan (Perendaman)

Uji kuat tekan (perendaman) merupakan pengujian yang prosedur pelaksanaan serupa dengan pengujian kuat tekan SNI 8640:2018, hal pembeda ialah pada pengujian ini tidak menggunakan bentuk berdasarkan acuan standar melainkan menggunakan 2 model benda uji yaitu bata dengan ukuran $600 \times 200 \times 75$ mm dan benda uji prisma ukuran $75 \times 200 \times 75$ mm. Untuk memperoleh nilai kuat tekan maksimum maka perlu dilakukan analisis kuat tekan sebagaimana yang telah dijabarkan pada persamaan (8), namun untuk kasus pada bata utuh tekanan dari pelat mesin uji tidak merata di sepanjang seluruh permukaan tebal bata ringan. Sehingga, dilakukan perhitungan luas bidang tekan (A) pada bata utuh sebagian permukaan dengan penjabaran sebagai berikut :



Gambar 2. 7 Luas Bidang Kuat Tekan

Sesuai **Gambar 2.7** bidang yang diarsir merupakan luas bidang tekan, luas juring merupakan dua buah garis lurus yang dimulai dari pusat lingkaran dengan besar sudut juring diukur dalam derajat. Luas tembereng merupakan bidang datar pada sebuah lingkaran yang dibatasi oleh satu tali busur dan busur.

$$a = \sin^{-1} \left(\frac{t}{D} \right) \quad (11)$$

$$\text{Luas persegi, } L_{\square} = t \cdot \sqrt{D^2 - t^2} \quad (12)$$

$$\text{Luas juring, } L_J = \frac{2a}{360} \pi \left(\frac{D}{2} \right)^2 = \frac{a}{720} \pi D^2 \quad (13)$$

$$\text{Luas segitiga, } L_{\Delta} = \frac{1}{2} t \cdot \frac{1}{2} \sqrt{D^2 - t^2} = \frac{1}{4} t \sqrt{D^2 - t^2} \quad (14)$$

$$\begin{aligned} \text{Luas tembereng, } L_D &= L_J - L_{\Delta} \\ &= \frac{a}{720} \pi D^2 - \frac{1}{4} t \sqrt{D^2 - t^2} \end{aligned} \quad (15)$$

$$2L_D = \frac{a}{360} \pi D^2 - \frac{1}{2} t \sqrt{D^2 - t^2} \quad (16)$$

$$\begin{aligned} \text{Luas bidang tekan, } A &= L_{\square} + 2L_D \\ &= t \sqrt{D^2 - t^2} + 2 \left[\left(\frac{a}{720} \pi D^2 \right) - \frac{1}{4} t \sqrt{D^2 - t^2} \right] \\ &= t \sqrt{D^2 - t^2} + \frac{a}{360} \pi D^2 - \frac{1}{2} t \sqrt{D^2 - t^2} \\ &= \frac{1}{2} t \sqrt{D^2 - t^2} + \frac{a}{360} \pi D^2 \end{aligned} \quad (17)$$

Maka didapat rumus perhitungan luas bidang tekan (A) dengan ketentuan $t < D$ dan $t > D$ seperti pada rumus dibawah ini :

Untuk $t < D$

$$A = \frac{1}{2} t \sqrt{D^2 - t^2} + \frac{\pi}{360} D^2 \sin^{-1} \left(\frac{t}{D} \right) \quad (18)$$

Untuk $t > D$

$$A = \frac{\pi}{360} D^2 \cdot \sin^{-1} \left(\frac{t}{D} \right) \quad (19)$$

Dengan asumsi $D = t$ memiliki sudut 90° , maka rumus dapat di sederhanakan sebagai berikut :

$$A = \frac{\pi}{4} D^2 \quad (20)$$

Keterangan :

- t : Tebal bata ringan (mm)
- D : Diameter pelat tekan pada mesin (mm)
- a : Sudut antara garis diameter dengan garis batas bata ($^\circ$)
- A : Luas bidang tekan pada bata (mm^2)

3. Pengujian Kuat Tekan (Kondisi Asli)

Uji kuat tekan (kondisi asli) merupakan pengujian non-standar(eksperimen) sebagai bentuk modelisasi dari penyederhanaan prosedur pengujian bata ringan dari pengujian SNI 8640:2018 dengan melakukan uji tekan pada kondisi asli atau kondisi awal. Terdapat 3 model pengujian yaitu bata utuh ukuran 600 x 200 x 75 mm merupakan modelisasi penyederhanaan seluruh prosedur pengujian, serta benda uji kubus ukuran 75 x 75 x 75 mm dan benda uji prisma ukuran 75 x 200 x 75 mm merupakan modelisasi penyederhanaan metode pengujian. Untuk menganalisis data pengujian, diperlukan perhitungan kuat tekan dengan rumus yang sama pada pengujian sebelumnya.

4. Perendaman, Suhu Ruang dan Oven 110°C

Pengujian ini termasuk pengujian non-standar (eksperimen) yang merupakan modelisasi pengujian berdasarkan kondisi lingkungan. Prosedur pelaksanaan pengujian ini benda uji direndam selama 24 jam, kemudian dидiamkan hingga mencapai kondisi suhu ruang selama 24 jam dan di oven dengan suhu pengeringan 110°C selama 24 jam. Terdapat 2 model benda uji yang digunakan yaitu benda uji kubus ukuran 75 x 75 x 75 mm dan benda uji prisma 75 x 200 x 75 mm. Untuk

menganalisis data pengujian, diperlukan perhitungan kuat tekan dengan rumus yang sama pada pengujian sebelumnya.

5. Oven 200°C

Pengujian ini termasuk pengujian non-standar (eksperimen) yang merupakan modelisasi pengujian berdasarkan kondisi lingkungan. Dimana benda uji kubus ukuran 75 x 75 x 75 mm di oven selama 3 jam dengan suhu pengeringan 200°C. Sesuai SNI 8640:2018 hasil pengujian dikatakan lulus persyaratan apabila syarat fisis kuat tekan rata-rata minimal 2 MPa dan kuat tekan individu minimal 1,8 MPa. Untuk menganalisis data pengujian, diperlukan perhitungan kuat tekan dengan rumus yang sama pada pengujian sebelumnya.

6. Oven 200°C + Air 220 ml

Pengujian ini termasuk pengujian non-standar (eksperimen) yang merupakan modelisasi pengujian berdasarkan kondisi lingkungan. Dimana benda uji kubus ukuran 75 x 75 x 75 mm di oven selama 3 jam dengan suhu pengeringan 200°C kemudian disiram air sebanyak 220 ml. Sesuai SNI 8640:2018 hasil pengujian dikatakan lulus persyaratan apabila syarat fisis kuat tekan rata-rata minimal 2 MPa dan kuat tekan individu minimal 1,8 MPa. Untuk menganalisis data pengujian, diperlukan perhitungan kuat tekan dengan rumus yang sama pada pengujian sebelumnya.

7. Oven 200°C + Suhu Ruang 2 Jam

Pengujian ini termasuk pengujian non-standar (eksperimen) yang merupakan modelisasi pengujian berdasarkan kondisi lingkungan. Dimana benda uji kubus ukuran 75 x 75 x 75 mm di oven selama 3 jam dengan suhu pengeringan 200°C dan di diamkan selama 2 jam hingga mencapai kondisi suhu ruang. Untuk menganalisis data pengujian, diperlukan perhitungan kuat tekan dengan rumus yang sama pada pengujian sebelumnya.

8. Oven 200°C + Air 220 ml + Suhu Ruang 2 Jam

Pengujian ini termasuk pengujian non-standar (eksperimen) yang merupakan modelisasi pengujian berdasarkan kondisi lingkungan. Dimana benda uji kubus ukuran 75 x 75 x 75 mm di oven selama 3 jam dengan temperatur 200°C kemudian disiram dengan air sebanyak 220 ml dan didiamkan hingga mencapai suhu ruang selama 2 jam. Untuk menganalisis data pengujian, diperlukan perhitungan kuat tekan dengan rumus yang sama pada pengujian sebelumnya.

2.2.5 Perhitungan Faktor Konversi

Dengan merujuk pada hasil uji kuat tekan SNI 8640:2018 dan hasil uji non-standar (eksperimen) yang telah dilakukan, dihitung nilai faktor konversi untuk memperoleh nilai konversi satuan kuat. Diimplementasikan dari rumus perhitungan faktor konversi pada *paving block* dalam penelitian (Yanita & Andreas, 2017) :

$$K = \frac{\text{Nilai kuat tekan rata-rata Standar}}{\text{Nilai kuat tekan rata-rata eksperimen}} \quad (21)$$

Dimana K merupakan notasi dari faktor konversi, untuk mendapatkan hasil kuat tekan pengujian sebenarnya, dilakukan perhitungan :

$$\text{Nilai kuat tekan rata-rata uji eksperimen} \times \text{faktor konversi} \quad (22)$$

Nilai faktor konversi ini serupa dengan faktor konversi umur dan bentuk benda uji dalam PBI-1971, seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 2.6** dan **Tabel 2.7**.

Tabel 2.6 Konversi Bentuk Benda Uji Beton

Benda Uji	Perbandingan Kuat Tekan
Kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm	1.00
Kubus 20 cm x 20 cm x 20 cm	0.95
Silinder dia. 15 cm, tinggi 30 cm	0.83

Tabel diatas menunjukkan bentuk konversi beton pada benda uji (**Tabel 2.6**) dimana kuat tekan beton yang diperoleh dari pemeriksaan standar yaitu benda uji silinder dengan diameter 15 cm, apabila kuat tekan yang diperoleh tidak ditentukan dengan benda uji kubus bersisi 15 cm, maka benda uji harus di konversi.

Tabel 2.7 Konversi Umur Beton

Umur beton (hari)	3	7	14	21	28	90	365
Semen Portland biasa	0.40	0,65	0.88	0.95	1.00	1.20	1.35
Semen Portland dengan kekuatan awal yang tinggi	0.55	0,75	0.90	0.95	1.00	1.15	1.20

Tabel diatas merupakan bentuk konversi umur beton (**Tabel 2.7**), dimana pengujian standar yang digunakan bentuk benda uji silinder dengan diameter 15 cm selama 28 hari. Maka, perlu dilakukan konversi umur beton apabila hari pengujian tidak dilakukan sesuai standar. Namun, pada penelitian ini dilakukan perhitungan faktor konversi yang akan digunakan sebagai bentuk konversi metode serta variasi pengujian sesuai dengan ketentuan SNI 8640:2018.

BAB III HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Sifat Fisik

Pengujian sifat fisik dilakukan berdasarkan prosedur SNI 8640:2018, diantaranya ialah pengujian bobot isi dan penyerapan air serta susut pengeringan. Dari ketiga pengujian tersebut diperoleh hasil sebagai berikut :

3.1.1 Pengujian Bobot isi

Tabel 3. 1 Data Hasil Pengujian Bobot Isi

Pengujian	Satuan	Kode Benda Uji			
		1	2	3	4
Berat awal	g	1765	1880	1865	1795
Berat kering oven	g	1545	1654	1583	1505
Dimensi benda uji:					
- Panjang	mm	200	200	200	200
- Lebar	mm	200	200	200	200
- Tebal	mm	75	75	75	75
Volume benda uji	g	3000000	3000000	3000000	3000000
Bobot isi nominal	kg/m ³	588.333	626.667	621.667	598.333
Bobot isi kering oven	kg/m ³	515.000	551.333	527.667	501.667
Rata-rata bobot isi		523.917 kg/m³			

Diperoleh rata-rata bobot isi kering oven (**Tabel 3.1**) dari 4 sampel ukuran 200 x 200 x 75 mm sebesar 523.917 kg/m. Nilai tertinggi pada pengujian yaitu sampel 2 sebesar 551.333 kg/m³ dan terendah sampel 4 sebesar 501.667 kg/m³. Dengan menggunakan persamaan (2) untuk perhitungan volume benda uji, persamaan (1) untuk bobot isi nominal dan persamaan (3) untuk bobot isi kering oven. Berdasarkan pasal 4.2 pada SNI 8640:2018 dengan bata ringan termasuk golongan nonstruktural kelas IIA dan IIB, diperoleh hasil dari pengujian bobot isi dengan rata-rata 523.917 kg/m³ bata tergolong kelas berat 500.

3.1.2 Pengujian Penyerapan Air

Tabel 3. 2 Data Hasil Pengujian Penyerapan Air

Pengujian	Satuan	Kode Benda Uji			
		1	2	3	4
Berat awal	g	1765	1880	1865	1795
Berat jenuh air	g	2535	2450	2410	2395
Dimensi benda uji:					
- Panjang	mm	200	200	200	200
- Lebar	mm	200	200	200	200
- Tebal	mm	75	75	75	75
Volume benda uji	mm ³	3000000	3000000	3000000	3000000
Bobot isi kering oven	kg/m ³	515	551.333	527.667	501.667
Bobot isi jenuh air	kg/m ³	845	816.667	803.333	798.333
Penyerapan air	% vol	0.0110%	0.0088%	0.0092%	0.0099%
Rata-rata Penyerapan Air		0.01%			

Diperoleh rata-rata penyerapan air (**Tabel 3.2**) dari 4 sampel ukuran 200 x 200 x 75 mm sebesar 0.01%. Didapat nilai tertinggi pada pengujian penyerapan air yaitu sampel 1 sebesar 0.0110% dan terendah sampel 3 sebesar 0.0088%. Dengan menggunakan persamaan (2) untuk perhitungan volume benda uji, persamaan (3) untuk bobot isi kering oven, persamaan (4) untuk bobot isi jenuh air dan persamaan (5) untuk penyerapan air. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata penyerapan air sebesar 0.01%, memenuhi persyaratan pasal 5.2 tentang syarat fisis pada SNI 8640:2018 karena nilai tersebut berada di bawah batas maksimal yang ditetapkan sebesar 25%.

3.1.3 Pengujian Susut Pengeringan

Tabel 3. 3 Data Hasil Pengujian Susut Pengeringan

Pengujian	Satuan	Notasi	Kode Benda Uji			
			1	2	3	4
Dimensi benda uji:						
- Panjang	mm	<i>P</i>	200	200	200	200
- Lebar	mm	<i>l</i>	200	200	200	200
- Tebal	mm	<i>t</i>	75	75	75	75
Berat awal	g	BA	1942	1780	1931	2220
Berat kering oven (15 menit awal)	g	BKO	1930	1765	1907	2206
Panjang acuan alat DEMEC	mm	<i>L</i>	250	250	250	250
Panjang awal	mm	Lo	200	200	200	200
Panjang akhir	mm	L1	200.1	200.1	200.3	200.3
Susut pengeringan	%		0.0004	0.0004	0.001	0.001
Rerata susut pengeringan			0.1%			

Diperoleh rata-rata susut pengeringan (Tabel 3.3) dari 4 sampel ukuran 200 x 200 x 75 mm sebesar 0.1%. Sebagai ganti dari alat DEMEC digunakan jangka sorong dengan panjang alat 250 mm dan ketelitian 0.05 mm. Dengan menggunakan persamaan (6) untuk perhitungan susut pengeringan. Hasil dari pengujian tersebut dengan rata-rata 0.1 % memenuhi persyaratan susut pengeringan pasal 5.2 tentang syarat fisis pada SNI 8640:2018. Karena hasil yang diperoleh kurang dari nilai maksimal sebesar 0.2%.

3.2 Pengujian Sifat Mekanik

Terdapat 2 macam pengujian pada uji sifat mekanik, yaitu pengujian berdasarkan SNI 8640:2018 dan pengujian non-standar (eksperimen). Uji kuat tekan dapat dikatakan memenuhi persyaratan apabila hasil dari pengujian tersebut memenuhi kriteria dari syarat fisis pasal 5.2 yang tertera pada SNI 8640:2018.

3.2.1 Pengujian Kuat Tekan Perendaman (SNI 8640:2018)

Tabel 3. 4 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman SNI 8640:2018

No	Kode Benda Uji	Dimensi			Luas	Berat		Volume Benda Uji	Berat Volume	Beban (P)	Kuat Tekan (MPa)
		<i>P</i>	<i>l</i>	<i>T</i>	Bidang Tekan (A)	Berat awal	Berat jenuh air				
1	SA.1	75	75	75	5625	280	390	421875	0.00092	19800	3.520
2	SA.2	75	75	75	5625	285	365	421875	0.00087	20200	3.591
3	SA.7	75	75	75	5625	297	360	421875	0.00085	27100	4.818
4	SA.8	75	75	75	5625	245	375	421875	0.00089	28800	5.120
5	SA.9	75	75	75	5625	245	365	421875	0.00087	24400	4.338
6	SA.10	75	75	75	5625	260	365	421875	0.00087	23700	4.213
7	SB.5	75	75	75	5625	260	360	421875	0.00085	23100	4.107
8	SB.6	75	75	75	5625	283	355	421875	0.00084	23300	4.142
9	SB.7	75	75	75	5625	304	395	421875	0.00094	24700	4.391
10	SB.8	75	75	75	5625	278	355	421875	0.00084	24200	4.302
Rata - rata											4.254

Diperoleh rata-rata kuat tekan perendaman kubus (Tabel 3.4) dari 10 sampel ukuran 75 x 75 x 75 mm sebesar 4.254 MPa. Dengan nilai tertinggi yaitu sampel SA.8 sebesar 5.120 MPa dan terendah sampel SA.1 sebesar 3.520 MPa. Digunakan persamaan (7) untuk memperoleh nilai luas bidang tekan, persamaan (9) untuk volume benda uji, persamaan (10) untuk berat volume dan persamaan (8) untuk kuat tekan.

3.2.2 Pengujian Kuat Tekan Perendaman

1. 75 x 200 x 75 mm (Prisma)

Tabel 3. 5 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman Prisma

No	Kode Benda Uji	Dimensi			Luas Bidang Tekan (A)	Berat		Volume Benda Uji	Berat Volume	Beban (P)	Kuat Tekan (MPa)
		P	l	t		Berat awal	Berat jenuh air				
		mm	mm	mm	mm ²	g	g	mm ³	g/mm ³	N	N/mm ²
1	SA.3	75	200	75	5625	709	960	1125000	0.00085	21500	3.822
2	SA.4	75	200	75	5625	709	980	1125000	0.00087	18000	3.200
3	SA.5	75	200	75	5625	664	965	1125000	0.00086	19300	3.431
4	SA.6	75	200	75	5625	710	975	1125000	0.00087	17400	3.093
5	SB.1	75	200	75	5625	715	995	1125000	0.00088	18000	3.200
6	SB.2	75	200	75	5625	765	950	1125000	0.00084	17500	3.111
7	SB.3	75	200	75	5625	809	1000	1125000	0.00089	20700	3.680
8	SB.4	75	200	75	5625	780	1015	1125000	0.00090	20800	3.698
9	SC.1	75	200	75	5625	810	915	1125000	0.00081	22000	3.911
10	SC.2	75	200	75	5625	786	1010	1125000	0.00090	17900	3.182
Rata - rata											3.433

Diperoleh rata-rata kuat tekan perendaman prisma (**Tabel 3.5**) dari 10 sampel ukuran 75 x 200 x 75 mm sebesar 3.433 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SC.1 sebesar 3.911 MPa dan terendah sampel SA.6 sebesar 3.093 MPa. Rumus perhitungan yang digunakan untuk memperoleh nilai kuat tekan sama dengan rumus perhitungan pada benda uji kubus.

2. 600 x 200 x 75 mm (Bata Utuh)

Tabel 3. 6 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman Bata Utuh

No	Kode Benda Uji	Dimensi				Luas Bidang Tekan (A)	Berat		Volume Benda Uji	Berat Volume	Beban (P)	Kuat Tekan (MPa)
		P	l	t	Diameter Pelat Tekan		Berat awal	Berat jenuh air				
		mm	mm	mm	mm	mm ²	g	g	mm ³	g/mm ³	N	N/mm ²
1	S1	600	200	75	250	18465	5609	7560	9000000	0.00084	47300	2.562
2	S2	600	200	75	250	18465	5890	7750	9000000	0.00086	52500	2.843
3	S3	600	200	75	250	18465	6065	7735	9000000	0.00086	45900	2.486
4	S4	600	200	75	250	18465	5480	7555	9000000	0.00084	63900	3.461
5	S5	600	200	75	250	18465	5570	7865	9000000	0.00087	49700	2.692
6	S6	600	200	75	250	18465	5600	7845	9000000	0.00087	53600	2.903
7	S7	600	200	75	250	18465	5630	7550	9000000	0.00084	45600	2.470
8	S8	600	200	75	250	18465	5110	7710	9000000	0.00086	52500	2.843
9	S9	600	200	75	250	18465	5460	7550	9000000	0.00084	51400	2.784
10	S10	600	200	75	250	18465	6012	7575	9000000	0.00084	48100	2.605
Rata - rata											2.765	

Diperoleh rata-rata kuat tekan perendaman bata utuh (**Tabel 3.6**) dari 10 sampel ukuran 600 x 200 x 75 mm sebesar 2.765 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel S4 sebesar 3,461 MPa dan terendah sampel S7 sebesar 2.470 MPa. Perhitungan serupa dengan pengujian sebelumnya, yang membedakan ialah dalam memperoleh nilai luas bidang tekan pada bata utuh, digunakan persamaan (18), karena tebal bata ringan lebih kecil daripada diameter pelat.

3.2.3 Pengujian Kuat Tekan (Kondisi Asli)

1. 75 x 75 x 75 mm (kubus)

Tabel 3. 7 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Kondisi Asli (Kubus)

No	Kode Benda Uji	Dimensi			Luas Bidang Tekan (A) mm ²	Berat g	Volume Benda Uji mm ³	Berat Volume g/m ³	Beban (P) N	Kuat Tekan (MPa) N/mm ²
		P	l	t						
		mm	mm	mm						
1	SF.16	75	75	75	5625	295	421875	0.00070	21500	3.822
2	SF.17	75	75	75	5625	295	421875	0.00070	21500	3.822
3	SF.18	75	75	75	5625	300	421875	0.00071	24900	4.427
4	SG.1	75	75	75	5625	255	421875	0.00060	24700	4.391
5	SG.2	75	75	75	5625	255	421875	0.00060	23500	4.178
6	SH.1	75	75	75	5625	275	421875	0.00065	20200	3.591
7	SH.2	75	75	75	5625	265	421875	0.00063	17900	3.182
8	SH.3	75	75	75	5625	295	421875	0.00070	22700	4.036
9	SH.4	75	75	75	5625	305	421875	0.00072	25900	4.604
10	SH.5	75	75	75	5625	285	421875	0.00068	24500	4.356
Rata - rata									4.041	

Diperoleh rata-rata kuat tekan kondisi asli kubus (Tabel 3.7) dari 10 sampel ukuran 75 x 75 x 75 mm sebesar 4.041 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SH.4 sebesar 4.604 MPa dan terendah sampel SH.2 sebesar 3.182 MPa. Digunakan persamaan (7) untuk memperoleh nilai luas bidang tekan, persamaan (9) untuk volume benda uji, persamaan (10) untuk berat volume dan persamaan (8) untuk kuat tekan.

2. 75 x 200 x 75 mm (prisma)

Tabel 3. 8 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Kondisi Asli (Prisma)

No	Kode Benda Uji	Dimensi			Luas Bidang Tekan (A) mm ²	Berat g	Volume Benda Uji mm ³	Berat Volume g/mm ³	Beban (P) N	Kuat Tekan (MPa) N/mm ²
		P	l	t						
		mm	mm	mm						
1	SE.6	75	200	75	5625	710	1125000	0.00063	25400	4.516
2	SE.7	75	200	75	5625	710	1125000	0.00063	25400	4.516
3	SF.8	75	200	75	5625	665	1125000	0.00059	17500	3.111
4	SF.9	75	200	75	5625	700	1125000	0.00062	20800	3.698
5	SF.10	75	200	75	5625	720	1125000	0.00064	21700	3.858
6	SI.1	75	200	75	5625	785	1125000	0.00070	29300	5.209
7	SI.2	75	200	75	5625	810	1125000	0.00072	24000	4.267
8	SI.3	75	200	75	5625	780	1125000	0.00069	27400	4.871
9	SI.4	75	200	75	5625	770	1125000	0.00068	25000	4.444
10	SH.11	75	200	75	5625	785	1125000	0.00070	23700	4.213
Rata - rata									4.270	

Diperoleh rata-rata kuat tekan kondisi asli prisma (Tabel 3.8) dari 10 sampel ukuran 75 x 200 x 75 mm sebesar 4.270 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SI.1 sebesar 5.209 MPa dan terendah sampel SF.8 sebesar 3.111 MPa. Dengan bentuk perhitungan serupa dengan benda uji kubus.

3. 600 x 200 x 75 mm (Bata Utuh)

Tabel 3. 9 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Kondisi Asli (Bata Utuh)

No	Kode Benda Uji	Dimensi			Diameter Pelat Tekan	Luas Bidang Tekan (A)	Berat	Volume Benda Uji	Berat Volume	Beban (P)	Kuat Tekan (MPa)
		P	l	t							
		mm	mm	mm							
1	S11	600	200	75	250	18465	5610	9000000	0.00062	72100	3.905
2	S12	600	200	75	250	18465	5960	9000000	0.00066	66600	3.607
3	S13	600	200	75	250	18465	6075	9000000	0.00068	48000	2.600
4	S14	600	200	75	250	18465	5840	9000000	0.00065	61200	3.314
5	S15	600	200	75	250	18465	5740	9000000	0.00064	73800	3.997
6	S16	600	200	75	250	18465	5655	9000000	0.00063	59200	3.206
7	S17	600	200	75	250	18465	5643	9000000	0.00063	51500	2.789
8	S18	600	200	75	250	18465	5118	9000000	0.00057	54500	2.952
9	S19	600	200	75	250	18465	5565	9000000	0.00062	53500	2.897
10	S20	600	200	75	250	18465	6015	9000000	0.00067	72100	3.905
Rata - rata											3.317

Diperoleh rata-rata kuat tekan kondisi asli bata utuh (**Tabel 3.9**) dari 10 sampel ukuran 600 x 200 x 75 mm sebesar 3.317 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel S15 sebesar 3.997 MPa dan terendah sampel S13 sebesar 2.600 MPa. Berbeda dengan rumus perhitungan luas bidang tekan (A) benda uji kubus dan prisma, pada benda uji bata utuh perhitungan dilakukan seperti pada persamaan (18).

3.2.4 Pengujian Kuat Tekan Perendaman, Suhu Ruang dan Oven 110°C

1. 75 x 75 x 75 mm (kubus)

Tabel 3. 10 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman, Suhu Ruang dan Oven 110°C (Kubus)

No	Kode Benda Uji	Dimensi Benda Uji			Luas Bidang Tekan (A)	Berat				Volume Benda Uji	Berat Volume	Beban (P)	Kuat Tekan (Mpa)
		p	l	t		Sebelum rendam	Sesudah rendam	Sebelum oven	Sesudah oven				
		mm	mm	mm		G	g	g	g				
1	SF.11	75	75	75	5625	260	345	327	243	421875	0.00058	32200	5.724
2	SF.12	75	75	75	5625	290	385	348	269	421875	0.00064	26200	4.658
3	SF.13	75	75	75	5625	285	380	355	247	421875	0.00059	29500	5.244
4	SF.14	75	75	75	5625	295	390	355	269	421875	0.00064	28900	5.138
5	SF.15	75	75	75	5625	290	360	332	234	421875	0.00055	22900	4.071
6	SH.6	75	75	75	5625	305	415	332	248	421875	0.00059	31100	5.529
7	SH.7	75	75	75	5625	295	376	328	223	421875	0.00053	26200	4.658
8	SH.8	75	75	75	5625	295	365	344	223	421875	0.00053	29300	5.209
9	SH.9	75	75	75	5625	295	367	367	222	421875	0.00053	29200	5.191
10	SH.10	75	75	75	5625	320	388	389	239	421875	0.00057	33500	5.956
Rata - rata													5.138

Diperoleh rata-rata kuat tekan perendaman, suhu ruang dan oven 110°C kubus (**Tabel 3.10**) dari 10 sampel ukuran 75 x 75 x 75 mm sebesar 5.138 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SH.10 sebesar 5.956 MPa dan terendah sampel SF.15 sebesar 4.071 MPa. Digunakan persamaan (7) untuk memperoleh nilai luas bidang tekan, persamaan (9) untuk volume benda uji, persamaan (10) untuk berat volume dan persamaan (8) untuk kuat tekan.

2. 75 x 200 x 75 mm (Prisma)

Tabel 3. 11 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman, Suhu Ruang dan Oven 110°C (Prisma)

No	Kode Benda Uji	Dimensi Benda Uji			Luas Bidang Tekan (A) mm ²	Berat				Volume Benda Uji mm ³	Berat Volume g/mm ³	Beban (P) N	Kuat Tekan (Mpa) N/mm ²
		p	l	t		Sebelum rendam	Sesudah rendam	Sebelum oven	Sesudah oven				
		mm	mm	mm		G	g	g	g				
1	SE.1	75	200	75	5625	650	955	909	659	1125000	0.00059	18400	3.271
2	SE.2	75	200	75	5625	660	920	866	665	1125000	0.00059	20000	3.556
3	SE.3	75	200	75	5625	680	965	915	665	1125000	0.00059	22000	3.911
4	SE.4	75	200	75	5625	710	970	937	714	1125000	0.00063	24300	4.320
5	SE.5	75	200	75	5625	665	905	863	615	1125000	0.00055	24100	4.284
6	SI.5	75	200	75	5625	775	934	812	586	1125000	0.00052	26100	4.640
7	SI.6	75	200	75	5625	810	1017	810	626	1125000	0.00056	30600	5.440
8	SI.7	75	200	75	5625	750	949	799	600	1125000	0.00053	29100	5.173
9	SJ.1	75	200	75	5625	720	986	748	599	1125000	0.00053	23400	4.160
10	SJ.2	75	200	75	5625	745	944	839	578	1125000	0.00051	22900	4.071
Rata - rata													4.283

Diperoleh rata-rata kuat tekan perendaman, suhu ruang dan oven 110°C prisma (**Tabel 3.11**) dari 10 sampel ukuran 75 x 200 x 75 mm sebesar 4.283 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SI.6 sebesar 5.440 MPa dan terendah sampel SE.1 sebesar 3.271 MPa. Dengan bentuk perhitungan serupa dengan benda uji kubus.

3.2.5 Pengujian Oven 200°C

Tabel 3. 12 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Oven 200°C

No	Kode Benda Uji	Dimensi Benda Uji			Luas Bidang Tekan (A) mm ²	Berat		Volume Benda Uji mm ³	Berat Volume g/mm ³	Beban (P) N	Kuat Tekan (MPa) N/mm ²
		p	l	t		Sebelum oven	Sesudah oven				
		mm	mm	mm		g	g				
1	SJ.3	75	75	75	5625	284	242	421875	0.00057	26600	4.729
2	SJ.4	75	75	75	5625	284	247	421875	0.00059	24900	4.427
3	SJ.5	75	75	75	5625	277	235	421875	0.00056	32000	5.689
4	SJ.6	75	75	75	5625	304	270	421875	0.00064	30300	5.387
Rata -rata											5.058

Diperoleh rata-rata kuat tekan oven 200 °C (**Tabel 3.12**) dari 4 sampel ukuran 75 x 75 x 75 mm sebesar 5.058 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SJ.5 sebesar 5.689 MPa dan terendah sampel SJ.4 sebesar 4.427 MPa. Digunakan persamaan (7) untuk memperoleh nilai luas bidang tekan, persamaan (9) untuk volume benda uji, persamaan (10) untuk berat volume dan persamaan (8) untuk kuat tekan.

3.2.6 Pengujian Oven 200°C + Siram Air 220 ml

Tabel 3. 13 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Oven 200 °C + Siram Air 220 ml

No	Kode Benda Uji	Dimensi Benda Uji			Luas Bidang Tekan (A)	Berat			Volume Benda Uji	Berat Volume	Beban (P)	Kuat Tekan (Mpa)
		p	l	t		Sebelum oven	Sesudah oven	sesudah siram				
		mm	mm	mm		g	g	g				
1	SK.1	75	75	75	5625	271	236	265	421875	0.00063	21700	3.858
2	SK.2	75	75	75	5625	299	255	285	421875	0.00068	25600	4.551
3	SK.3	75	75	75	5625	259	220	245	421875	0.00058	24100	4.284
4	SK.4	75	75	75	5625	304	247	275	421875	0.00065	29900	5.316
Rata -rata												4.502

Diperoleh rata-rata kuat tekan oven 200 °C + siram air 220 ml (**Tabel 3.13**) dari 4 sampel ukuran 75 x 75 x 75 mm sebesar 4.502 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SK.4 sebesar 5.316 MPa dan terendah sampel SK.1 sebesar 3.858 MPa. Digunakan persamaan (7) untuk memperoleh nilai luas bidang tekan, persamaan (9) untuk volume benda uji, persamaan (10) untuk berat volume dan persamaan (8) untuk kuat tekan.

3.2.7 Pengujian Oven 200°C + Suhu Ruang

Tabel 3. 14 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Pengujian Oven 200 °C + Suhu Ruang

No	Kode Benda Uji	Dimensi Benda Uji			Luas Bidang Tekan (A)	Berat			Volume Benda Uji	Berat Volume	Beban (P)	Kuat Tekan (Mpa)
		p	l	t		Sebelum oven	Sesudah oven	Berat tetap setelah dua jam				
		mm	mm	mm		g	g	g				
1	SJ.7	75	75	75	5625	257	218	220	421875	0.00052	21400	3.804
2	SJ.8	75	75	75	5625	275	243	245	421875	0.00058	21100	3.751
3	SJ.9	75	75	75	5625	264	220	200	421875	0.00047	20200	3.591
4	SJ.10	75	75	75	5625	288	254	255	421875	0.00060	22600	4.018
Rata -rata												3.791

Diperoleh rata-rata kuat tekan oven 200 °C + suhu ruang (**Tabel 3.14**) dari 4 sampel ukuran 75 x 75 x 75 mm sebesar 3.791 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SK.4 sebesar 4.018 MPa dan terendah sampel SK.3 sebesar 3.591 MPa. Digunakan persamaan (7) untuk memperoleh nilai luas bidang tekan, persamaan (9) untuk volume benda uji, persamaan (10) untuk berat volume dan persamaan (8) untuk kuat tekan.

3.2.8 Pengujian Oven 200°C + Siram Air 220 ml + Suhu Ruang

Tabel 3. 15 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan 200°C + Siram Air 220 ml + Suhu Ruang

No	Kode Benda Uji	Dimensi Benda Uji			Luas Bidang Tekan (A)	Berat				Volume Benda Uji	Berat Volume	Beban (P)	Kuat Tekan (Mpa)
		p	l	t		Sebelum oven	Sesudah oven	Sesudah siram	Berat tetap 2 jam				
		mm	mm	mm		g	g	g	g				
1	SK.5	75	75	75	5625	261	229	260	245	421875	0.00058	20300	3.609
2	SK.6	75	75	75	5625	264	235	254	250	421875	0.00059	23400	4.160
3	SK.7	75	75	75	5625	276	248	277	260	421875	0.00062	23900	4.249
4	SK.8	75	75	75	5625	284	261	296	280	421875	0.00066	22700	4.036
Rata - rata												4.013	

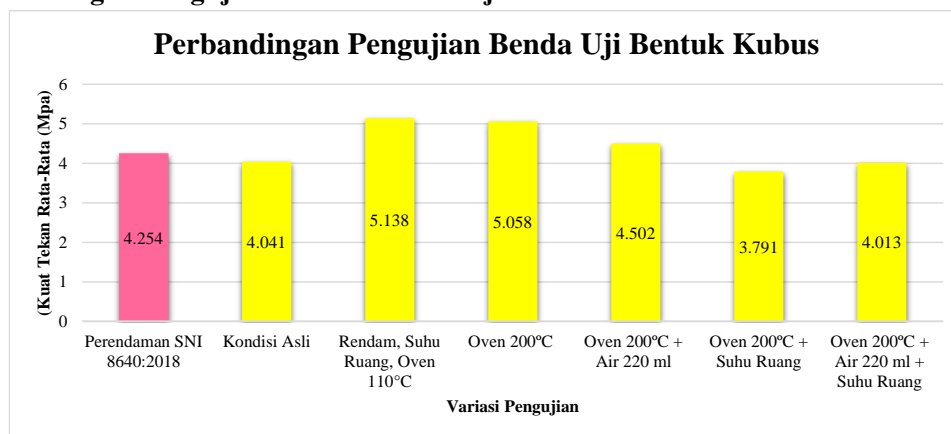
Diperoleh rata-rata kuat tekan oven 200 °C + siram air 220 ml + suhu ruang (**Tabel 3.15**) dari 4 sampel ukuran 75 x 75 x 75 mm sebesar 4.013 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SK.7 sebesar 4.249 MPa dan terendah sampel SK.4 sebesar 3.609 MPa. Digunakan persamaan (7) untuk memperoleh nilai luas bidang tekan, persamaan (9) untuk volume benda uji, persamaan (10) untuk berat volume dan persamaan (8) untuk kuat tekan.

Dari hasil pengujian mekanik pada sampel benda uji bata ringan, baik uji sesuai prosedur SNI 8640:2018 dan uji non-standar (eksperimen) dengan variasi ukuran dan perlakuan di luar ketentuan SNI 8640:2018, diperoleh nilai kuat tekan rata-rata berdasarkan SNI 8640:2018 sebesar 4,254 MPa dan hasil 7 metode eksperimen dengan rata-rata keseluruhan sebesar 4,056 MPa. Keduanya menunjukkan kesesuaian dengan standar yang telah ditetapkan pada pasal 5.2 tentang syarat fisis pada SNI 7640:2018. Dengan diperoleh rata-rata kuat tekan melebihi batas minimal sebesar 2 MPa dan kuat tekan individu melebihi batas minimal 1,8 MPa. Artinya, hasil pengujian kuat tekan secara keseluruhan memenuhi standar uji yang telah ditetapkan.

3.3 Perbandingan Pengujian Per Bentuk Benda Uji

Perbandingan pengujian per bentuk benda uji merupakan perbandingan dari hasil pengujian dengan beragam variasi pengujian dalam satu jenis bentuk benda uji, terdapat 3 macam bentuk benda uji diantaranya bentuk kubus (75x75x75 mm), prisma (75x200x75 mm) dan bata utuh (600x200x75 mm).

3.3.1 Perbandingan Pengujian Bentuk Benda Uji Kubus



Gambar 3. 1 Perbandingan Pengujian Benda Uji Kubus

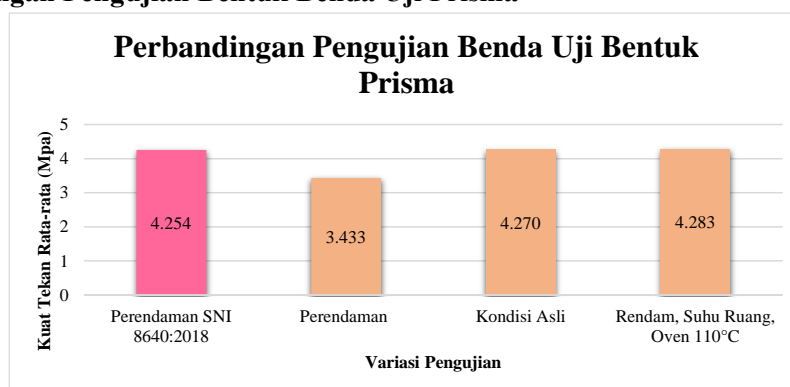
Terdapat hasil pengujian kuat tekan benda uji kubus (**Gambar 3.1**) dengan ukuran 75x75x75 mm. Dari hasil pemeriksaan serta perhitungan, nilai kuat tekan rata-rata bata ringan rendam, suhu ruang, oven 110°C pada benda uji kubus menghasilkan rata-rata kuat tekan yang paling tinggi dibandingkan dengan hasil pengujian lainnya sebesar 5.138 MPa. Sedangkan nilai kuat tekan bata ringan oven 200°C + suhu ruang, memperoleh nilai kuat tekan yang paling rendah dengan rata-rata sebesar 3.791 MPa. Akibat paparan suhu tinggi dapat menyebabkan perubahan pada bata ringan yaitu perubahan warna, perubahan ukuran pori bata ringan dan terdapat retak-retak rambut pada bata ringan (Riadi *et al.*, 2020). Maka dari itu, pengujian dengan suhu pengeringan yang relatif tinggi memperoleh nilai kuat tekan yang lebih rendah seperti pada pengujian oven 200°C sebesar 5.058 MPa, oven 200°C + air 220 ml sebesar 4.502 MPa, oven 200°C + air 220 ml + suhu ruang sebesar 4.013 MPa. Sama halnya pengujian perendaman berdasarkan SNI 8640:2018 serta kondisi asli diperoleh nilai kuat tekan sebesar 4.254 MPa dan 4.041 MPa, hasil uji yang menggunakan kombinasi prosedur serapan air dan susut pengeringan menunjukkan peningkatan signifikan pada nilai kuat tekan bata ringan. hal ini disebabkan oleh pencapaian nilai kelembapan yang tepat dan susut senyawa air yang sesuai, sehingga mencapai kestabilan dimensi pada bata ringan. Pengujian penyerapan air yang menjadi langkah penting agar dapat memperoleh kelembapan yang tepat, dengan tingkat serapan yang semakin kecil diperoleh kuat tekan bata beton yang semakin besar (Prayuda *et al.*, 2017).

Tabel 3. 16 Perbandingan Pengujian Benda Uji Kubus

No	Variasi Pengujian	Kuat Tekan Rata-Rata	Persentase Selisih Kekuatan	Keterangan
		(MPa)	(%)	
Pengujian Standar (SNI 8640:2018)				
1	Perendaman	4.254	0	Pengujian SNI 8640:2018 bentuk benda uji kubus
Pengujian Non-Standar (Eksperimen)				
2	Kondisi Asli	4.041	-5.01%	Benda uji tanpa perlakuan apapun
3	Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C	5.138	20.78%	Benda uji direndam 24 jam, didiamkan dalam suhu ruang 24 jam dan oven 24 jam
4	Oven 200°C	5.058	18.90%	Benda uji di oven selama 3 jam sebelum di uji tekan
5	Oven 200°C + Air 220 ml	4.502	5.83%	Benda uji di oven selama 3 jam dan disiram air sebelum di uji tekan
6	Oven 200°C + Suhu Ruang	3.791	-10.88%	Benda uji di oven selama 3 jam dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam sebelum di uji tekan
7	Oven 200°C + Air 220 ml + Suhu Ruang	4.013	-5.67%	Benda uji di oven selama 3 jam, disiram air dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam sebelum di uji tekan

Dengan membandingkan hasil pengujian SNI 8640:2018 dengan pengujian non-standar (eksperimen) pada pengujian benda uji kubus (**Tabel 3.16**) diperoleh persentase selisih antar pengujian. Dimana, terdapat 3 pengujian yang mengalami kenaikan dan 3 pengujian mengalami penurunan kekuatan. Untuk pengujian yang mengalami penurunan kekuatan diantaranya pengujian kondisi asli, oven 200°C + suhu ruang dan oven 200°C + air 220 ml + suhu ruang diperoleh penurunan sebesar 5.01%, 10.88% dan 5.67%. Terdapat pengujian yang mengalami kenaikan kekuatan diantaranya pengujian rendam, suhu ruang, oven 110°C, pengujian oven 200°C dan oven 200°C + air 220 ml, diperoleh kenaikan sebesar 20.78%, 18.90% dan 5.83%.

3.3.2 Perbandingan Pengujian Bentuk Benda Uji Prisma



Gambar 3. 2 Perbandingan Pengujian Benda Uji Prisma

Diperoleh hasil pengujian kuat tekan benda uji prisma (**Gambar 3.2**) dengan ukuran 75x200x75 mm. Dari hasil pemeriksaan serta perhitungan, nilai kuat tekan rata-rata bata ringan rendam, suhu ruang, oven 110°C pada benda uji prisma menghasilkan kuat tekan yang paling tinggi dibandingkan dengan hasil pengujian lainnya dengan rata-rata sebesar 4.283 MPa. Sedangkan nilai kuat tekan bata ringan perendaman menghasilkan nilai kuat tekan akhir yang paling rendah dengan rata-rata sebesar 3.433 MPa. Diperoleh hasil kuat tekan pada kondisi asli dengan hasil yang tidak jauh beda dengan pengujian rendam, suhu ruang, oven 110°C sebesar 4.270 MPa. Hasil uji yang menggunakan kombinasi prosedur serapan air dan susut pengeringan menunjukkan peningkatan signifikan pada nilai kuat tekan bata

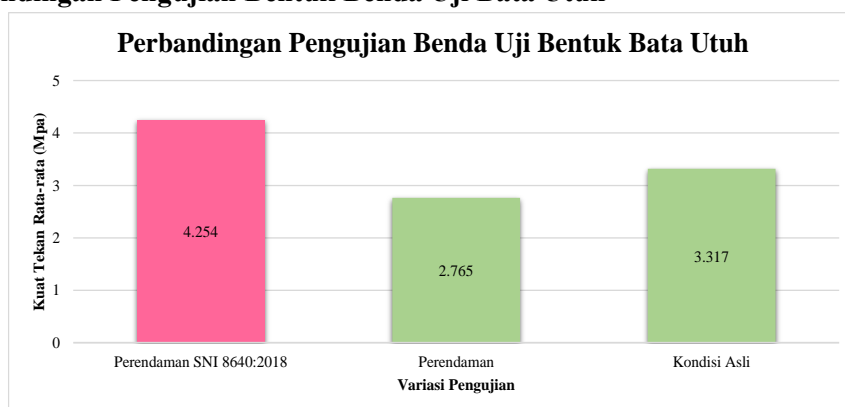
ringan. hal ini disebabkan oleh pencapaian nilai kelembapan yang tepat dan susut senyawa air yang sesuai, sehingga mencapai kestabilan dimensi pada bata ringan. Penyerapan air yang semakin meningkat mengakibatkan peningkatan pada jumlah pori-pori dalam sampel, yang berdampak pada penurunan ketahanan benda uji. (Ningrum, *et al.*, 2021).

Tabel 3. 17 Perbandingan Pengujian Benda Uji Bentuk Prisma

No	Variasi Pengujian	Kuat Tekan Rata-Rata	Persentase Selisih Kekuatan	Keterangan
		(MPa)	(%)	
Pengujian Standar (SNI 8640:2018)				
1	Perendaman	4.254	0	Pengujian SNI 8640:2018 bentuk benda uji kubus
Pengujian Non-Standar (Eksperimen)				
2	Perendaman	3.433	-19.30%	Benda uji dengan perlakuan sesuai dengan SNI 8640:2018
3	Kondisi Asli	4.270	0.38%	Benda uji tanpa perlakuan apapun
4	Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C	4.283	0.67%	Benda uji direndam 24 jam, didiamkan dalam suhu ruang 24 jam dan oven 24 jam

Diperoleh hasil perbandingan dari benda uji bentuk prisma (**Tabel 3.17**) dengan pengujian standar sesuai SNI 8640:2018. Dari ketiga pengujian non-standar (eksperimen) terdapat 2 pengujian yang mengalami kenaikan kekuatan lebih dari pengujian sesuai standar, yaitu pengujian kondisi asli dan pengujian rendam, suhu ruang, oven 110°C dengan persentase sebesar 0.38% dan 0.67%. Namun, terdapat pula pengujian yang mengalami penurunan kekuatan yaitu pengujian perendaman dengan persentase sebesar 19.30%.

3.3.3 Perbandingan Pengujian Bentuk Benda Uji Bata Utuh



Gambar 3. 3 Perbandingan Pengujian Benda Uji Bata Utuh

Diperoleh hasil pengujian kuat tekan benda uji bata utuh (**Gambar 3.3**) dengan ukuran 600x200x75 mm. Dari hasil pemeriksaan serta perhitungan, nilai kuat tekan karakteristik rata-rata bata ringan pengujian kondisi asli menghasilkan kuat tekan akhir yang paling tinggi sebesar 3.317 MPa. Sedangkan nilai kuat tekan bata ringan perendaman menghasilkan nilai kuat tekan akhir yang paling rendah dengan rata-rata sebesar 2.765 MPa. Hal ini disebabkan efek penyerapan air berdampak terhadap nilai kuat tekan bata utuh, dimana penurunan tingkat serapan air memiliki dampak positif pada nilai kekuatan tekan bata ringan, menyebabkan peningkatan kuat tekan secara optimal. Penyerapan air yang semakin meningkat mengakibatkan peningkatan pada jumlah pori-pori dalam sampel, yang berdampak pada penurunan ketahanan benda uji. (Ningrum *et al.*, 2021).

Tabel 3. 18 Perbandingan Pengujian Benda Uji Bentuk Bata Utuh

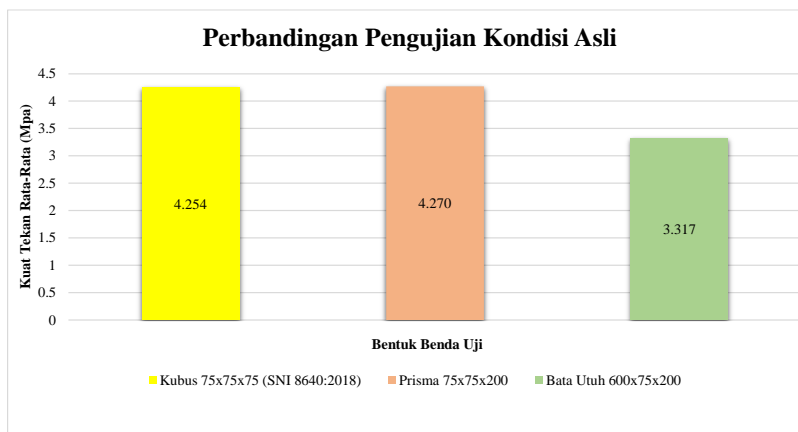
No	Variasi Pengujian	Kuat Tekan Rata-Rata	Persentase Selisih Kekuatan	Keterangan
		(MPa)	(%)	
Pengujian Standar (SNI 8640:2018)				
1	Perendaman	4.254	0	Pengujian SNI 8640:2018 bentuk benda uji kubus
Pengujian Non-Standar (Eksperimen)				
2	Perendaman	2.765	-35.01%	Benda uji dengan perlakuan sesuai dengan SNI 8640:2018
3	Kondisi Asli	3.317	-22.02%	Benda uji tanpa perlakuan apapun

Dengan membandingkan hasil pengujian SNI 8640:2018 dengan pengujian non-standar (eksperimen) pada benda uji bata utuh (**Tabel 3.17**) dapat diperoleh persentase selisih antar pengujian. Dari kedua pengujian eksperimen pada bata utuh, keduanya mengalami penurunan kekuatan dengan pengujian berdasarkan SNI 8640:2018 sebagai pembanding. Penurunan pada pengujian perendaman dan kondisi asli sebesar 35.01% dan 22.02%.

3.4 Perbandingan Antar Variasi Pengujian

Perbandingan pengujian antar variasi merupakan perbandingan dari hasil pengujian dengan beragam variasi pengujian yaitu pengujian kondisi asli, perendaman, rendam, suhu ruang dan oven 110°C serta pengujian suhu tinggi 200°C.

3.4.1 Variasi Kuat Tekan Kondisi Asli



Gambar 3. 4 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Asli

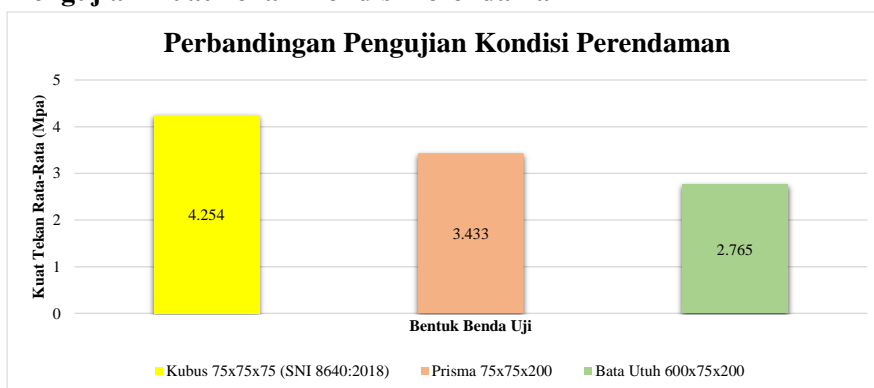
Hasil penelitian pada variasi pengujian kondisi asli tanpa perlakuan apapun (**Gambar 3.4**) terhadap 3 bentuk benda uji, diantaranya ialah bentuk kubus dengan ukuran 75x75x75 mm sesuai dengan persyaratan SNI 8640:2018, prisma dengan ukuran 75x200x75 mm dan bata utuh dengan ukuran 600x200x75 mm merupakan pengujian non-standar (eksperimen). Dari ketiga pengujian tersebut diperoleh benda uji dengan nilai kuat tekan tertinggi yaitu benda uji prisma sebesar 4.270 MPa dan nilai kuat tekan terendah yaitu benda uji bata utuh sebesar 3.317 MPa. Sedangkan pada benda kubus diperoleh nilai kuat tekan sebesar 4.254 MPa. Walaupun pada penelitian ini hasil kuat tekan dengan penampang yang lebih besar seperti bentuk prisma memperoleh nilai kuat tekan lebih tinggi, namun dapat ditarik kesimpulan bahwa efek dari dimensi benda uji memiliki pengaruh yang besar terhadap nilai kuat tekan. Pada kasus benda uji bata utuh dapat disimpulkan bahwa semakin besar penampang benda uji maka nilai kuat tekan yang diperoleh semakin kecil (Tenda, *et al.*, 2014).

Tabel 3. 19 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Kondisi Asli

No	Variasi Pengujian	Kuat Tekan Rata-Rata	Persentase Selisih Kekuatan	Keterangan
		(MPa)	(%)	
Pengujian Standar (SNI 8640:2018)				
1	Benda Uji Kubus	4.254	0	Pengujian SNI 8640:2018
Pengujian Non-Standar (Eksperimen)				
2	Benda Uji Prisma	4.270	0.38%	Pengujian non-standar
3	Benda Uji Bata Utuh	3.317	-22.02%	(eksperimen)

Dari kedua pengujian non-standar (eksperimen) pada pengujian kondisi asli (**Tabel 3.19**) diperoleh kenaikan kekuatan serta penurunan kekuatan dengan benda uji berdasarkan SNI 8640:2018 sebagai pembanding. Pada benda uji prisma mengalami kenaikan kekuatan sebesar 0,38% dan pada benda uji bata utuh mengalami penurunan kekuatan sebesar 22,02%. Dalam penelitian ini, kondisi asli diuji sebagai representasi penyederhanaan prosedur pengujian sifat mekanik sesuai dengan SNI 8640:2018. Penggunaan benda uji bata utuh sebagai bentuk penyederhanaan secara spesifik baik penggunaan benda uji dan metode pengujian, serta penggunaan benda uji kubus dan prisma sebagai bentuk penyederhanaan metode pengujian dengan spesifikasi ukuran benda uji.

3.4.2 Variasi Pengujian Kuat Tekan Kondisi Perendaman



Gambar 3. 5 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Perendaman

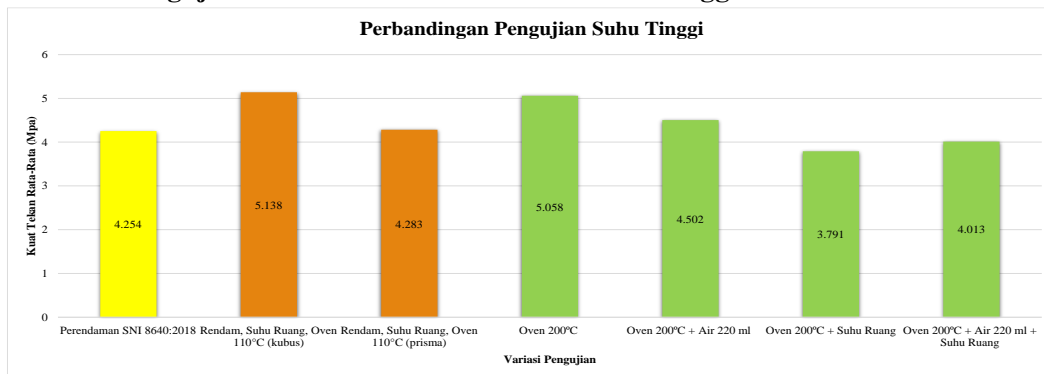
Hasil penelitian pada variasi pengujian perendaman (**Gambar 3.5**) terhadap 3 bentuk benda uji, diantaranya ialah bentuk kubus dengan ukuran 75x75x75 mm sesuai dengan SNI 8640:2018, prisma dengan ukuran 75x200x75 mm dan bata utuh dengan ukuran 600x200x75 mm. Diperoleh nilai kuat tekan rata-rata tertinggi yaitu benda uji kubus sebesar 4.254 MPa dan nilai kuat tekan rata-rata terendah yaitu benda uji bata utuh sebesar 2.765 MPa. Sedangkan benda uji prisma memperoleh kuat tekan rata-rata sebesar 3.433 MPa. Dari hasil tersebut, dapat dikatakan semakin besar penampang benda uji maka nilai kuat tekan yang diperoleh semakin kecil (Tenda, *et al.*, 2014).

Tabel 3. 20 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Perendaman

No	Variasi Pengujian	Kuat Tekan Rata-Rata	Persentase Selisih Kekuatan	Keterangan
		(MPa)	(%)	
Pengujian Standar (SNI 8640:2018)				
1	Benda Uji Kubus	4.254	-	Pengujian SNI 8640:2018
Pengujian Eksperimen Non-Standar				
2	Benda Uji Prisma	3.433	-19.30%	Pengujian non-standar
3	Benda Uji Bata Utuh	2.765	-35.01%	(eksperimen)

Dari ketiga pengujian kuat tekan perendaman (**Tabel 3.20**) dengan menggunakan berbagai macam dimensi yaitu dimensi benda uji sesuai dengan acuan SNI 8640:2018 dan benda uji non-standar (eksperimen) dengan kuat tekan minimal yang telah mencapai syarat fisis, namun dalam persentase kekuatan kedua benda uji tersebut mengalami penurunan kekuatan sebesar 19.30% untuk benda uji prisma dan persentase sebesar 35.01% untuk benda uji bata utuh. Pengujian perendaman merupakan prosedur pengujian standar yang ditetapkan oleh SNI 8640:2018, dalam penelitian ini digunakan spesifikasi pengujian sesuai dengan standar berupa bentuk kubus dan pengujian menggunakan benda uji non-standar berupa prisma dan bata utuh.

3.4.3 Variasi Pengujian Kuat Tekan Pada Kondisi Suhu Tinggi



Gambar 3. 6 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Suhu Tinggi

Pada variasi pengujian kondisi suhu tinggi (**Gambar 3.6**) dengan benda uji kubus ukuran 75x75x75 mm dan prisma ukuran 75x200x75 mm, diperoleh nilai kuat tekan rata-rata tertinggi pada pengujian oven Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C benda uji kubus sebesar 5.138 MPa dan nilai kuat tekan rata-rata terendah pada pengujian oven 200°C + suhu ruang sebesar 3.791 MPa. Bata ringan yang terpapar suhu tinggi dan didiamkan dalam suhu ruang mengalami penurunan berat volume yang signifikan, yang berdampak pada penurunan nilai kuat tekan menjadi lebih rendah. Sama hal dengan pengujian oven 200°C + air 220 ml dengan diperoleh nilai kuat tekan sebesar 4.502 MPa, oven 200°C + air 220 ml + suhu ruang sebesar 4.013 MPa dan Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C benda uji prisma sebesar 4.283 MPa. Pada kasus benda uji prisma, walaupun memiliki suhu yang lebih rendah dibanding uji suhu 200°C namun kuat tekan yang diperoleh tidak jauh beda dengan pengujian oven 200°C yang tergolong rendah, hal ini disebabkan oleh bentuk penampang yang jauh lebih besar dapat berdampak pada kuat tekan. Karena, semakin besar penampang benda uji maka nilai kuat tekan yang diperoleh semakin kecil (Tenda *et al.*, 2014).

Pengujian suhu tinggi dapat dikatakan sebagai bentuk modelisasi kondisi lingkungan berupa perandaian terhadap bangunan yang mengalami kebakaran, walaupun panas dari api tidak langsung mengenai bata ringan karena adanya lapisan plesteran. Namun, hal ini dapat menjadi gambaran apa bila sekeliling bata ringan mengalami perubahan suhu akibat panas yang dihantarkan dari lapisan plesteran dinding. Karena, Perubahan suhu akibat paparan sinar matahari atau panas dari bangunan yang terbakar dapat menyebabkan perubahan pada sifat-sifat bata ringan, khususnya terhadap kekuatan tekan bata ringan. Adanya paparan suhu tinggi pada bata ringan menghasilkan kuat tekan ringan yang semakin menurun (Maizir *et al.*, 2020).

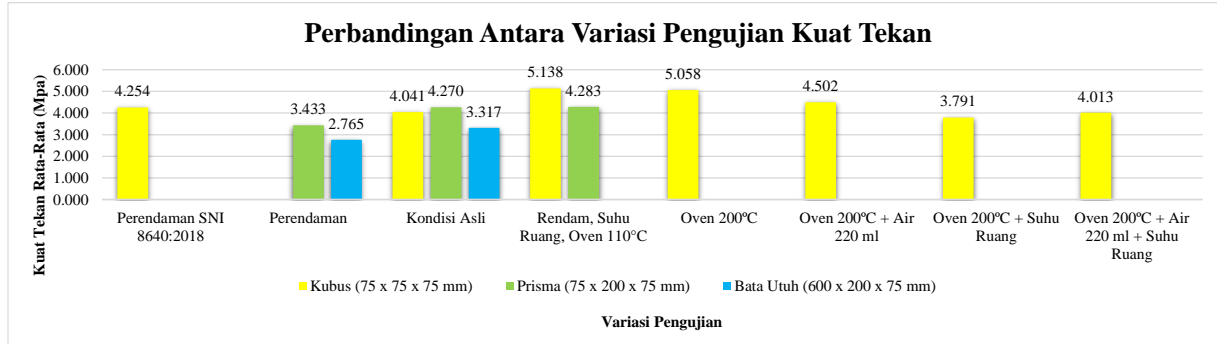
Tabel 3. 21 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Kondisi Suhu Tinggi

No	Variasi Pengujian	Kuat Tekan Rata-Rata	Persentase Selisih Kekuatan	Keterangan
		(MPa)	(%)	
Pengujian Standar (SNI 8640:2018)				
1	Perendaman SNI 8640:2018	4.254	0	Pengujian SNI 8640:2018 bentuk benda uji kubus
Pengujian Non-Standar (Eksperimen)				
2	Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C (kubus)	5.138	20.78%	Benda uji direndam 24 jam, didiamkan dalam suhu ruang 24 jam dan oven 24 jam
3	Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C (prisma)	4.283	0.67%	
2	Oven 200°C	5.058	18.90%	Benda uji di oven selama 3 jam sebelum di uji tekan
3	Oven 200°C + Air 220 ml	4.502	5.83%	Benda uji di oven selama 3 jam dan disiram air sebelum di uji tekan
4	Oven 200°C + Suhu Ruang	3.791	-10.88%	Benda uji di oven selama 3 jam dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam di uji tekan
4	Oven 200°C + Air 220 ml + Suhu Ruang	4.013	-5.67%	Benda uji di oven selama 3 jam, disiram air dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam

Dengan membandingkan hasil pengujian SNI 8640:2018 dengan pengujian eksperimen non-standar (**Tabel 3.21**), diperoleh persentase selisih antar pengujian. Untuk pengujian yang mengalami penurunan kekuatan diantaranya pengujian oven 200°C + suhu ruang dan oven 200°C + air 220 ml + suhu ruang sebesar 10.88% dan 5.67%. Terdapat pengujian yang mengalami kenaikan kekuatan diantaranya pengujian Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C benda uji kubus dan prisma sebesar 20.78% dan 0.67%, oven 200°C dan oven 200°C + air 220 ml sebesar 18.90% dan 5.83%.

Dari perbandingan ke-4 pengujian dengan suhu 200°C antara pengujian oven 200°C dan oven 200°C + suhu ruang diperoleh pengujian oven 200°C mencapai persentase kenaikan tertinggi sebesar 18.90%, serta pada pengujian oven 200°C + air 220 ml dan oven 200°C + air 220 ml + suhu ruang diperoleh pengujian oven 200°C + air 220 ml mencapai persentase kenaikan tertinggi sebesar 5.83%. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan suhu ruang mempengaruhi nilai kekuatan, baik itu semakin meningkat seperti pada uji rendam, suhu ruang oven 110°C maupun mengalami penurunan seperti pengujian dengan suhu 200°C. Jika diambil suhu tinggi diantara hasil penelitian Keyvani (2014) pada suhu 100°C dan 300°C dimana pengujian pada suhu tinggi 100°C tidak terjadi perubahan apapun dan pada suhu 300°C hanya terjadi pengurangan kuat tekan sekitar 22%. Pada pengujian ini dengan menggunakan suhu tinggi 110°C benda uji mengalami kenaikan atau dapat dikatakan benda uji tidak mengalami penurunan kuat tekan apapun dan pada suhu 200°C benda uji mengalami kenaikan kuat tekan sebesar 0.67% s/d 18.90% dan penurunan kuat tekan sebesar 5.67% s/d 10.88%.

3.4.4 Perbandingan Keseluruhan Variasi Pengujian Kuat Tekan



Gambar 3. 7 Perbandingan Antara Variasi Pengujian

Dari keseluruhan pengujian kuat tekan yang dilakukan baik pengujian SNI 8640:2018 dan 7 pengujian non-standar (**Gambar 3.7**) diperoleh pengujian antara kuat tekan perendaman, kuat tekan kondisi asli dan rendam, suhu ruang dan oven 110°C, dapat dilihat bahwa pada rendam, suhu ruang dan oven 110°C nilai rata-rata jauh lebih tinggi daripada kuat tekan perendaman maupun kondisi asli. Dimana ragam perlakuan tersebut memperoleh nilai kelembapan yang tepat serta kondisi yang baik sehingga menghasilkan nilai kuat tekan yang jauh lebih besar. Pada pengujian antara kuat tekan perendaman dan kuat tekan kondisi asli, dapat dilihat bahwa pada kondisi asli nilai rata-rata jauh lebih tinggi daripada kuat tekan perendaman. Hal ini disebabkan, penyerapan air mempengaruhi faktor kerapatan bata ringan. Karena, berdasarkan hasil pengujian oleh Prayuda *et al.*, (2017) menyimpulkan bahwa semakin rendah tingkat serapan air pada bata, maka kadar air yang terkandung di dalamnya menjadi semakin kecil. Hal ini berdampak pada peningkatan nilai kuat tekan karena tingkat kekeringan bata yang lebih tinggi.

Pada pengujian paparan suhu tinggi antara 110°C dengan 200°C suhu pengeringan yang lebih rendah memperoleh nilai kuat tekan lebih tinggi. Dapat disimpulkan bahwa paparan suhu tinggi pengeringan menggunakan oven dapat mempengaruhi nilai kuat tekan. Dan dari keempat pengujian suhu tinggi 200°C diperoleh nilai kuat tekan terbesar yaitu uji kuat tekan 200°C dengan variasi pengujian lebih sedikit dibanding dengan pengujian suhu tinggi lainnya.

Dari keseluruhan pengujian, dapat disimpulkan bahwa pengujian dengan kondisi rendam, suhu ruang dan oven 110°C baik benda uji kubus maupun prisma memperoleh nilai kuat tekan lebih unggul dibanding pengujian lainnya. Dengan demikian bata ringan yang diperoleh di Kecamatan Samarinda Kota pada pengujian ini lebih besar dari hasil kuat tekan penelitian Asnan & Dumendehe (2022) pada distributor Kecamatan Samarinda Ulu dengan nilai kuat tekan rata-rata terbaik pada keadaan normal yaitu pada distributor Kecamatan Samarinda Ulu sebesar 3.695 MPa dan kuat tekan rata-rata terbaik keadaan pasca oven suhu 250°C yaitu pada Kecamatan Samarinda Ulu sebesar 4.766 MPa.

Tabel 3. 22 Persentase Antar Pengujian

No	Variasi Pengujian	Dimensi			Kuat Tekan rata-rata (MPa)	Persen Selisih Kekuatan (%)	Keterangan
		p (mm)	l (mm)	t (mm)			
Perendaman SNI 8640:2018							
1	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.254	-	Pengujian SNI 8640:2018
Perendaman							
2	Benda Uji Prisma	75	75	200	3.433	-19.30%	Pengujian dengan metode sesuai SNI 8640:2018 tanpa menggunakan bentuk benda uji standar
	Benda Uji Bata Utuh	600	75	200	2.765	-35.01%	
Kondisi Asli							
3	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.041	-5.01%	Pengujian non-standar dengan kondisi asli tanpa perlakuan apapun
	Benda Uji Prisma	75	75	200	4.270	0.38%	
	Benda Uji Bata Utuh	600	75	200	3.317	-22.02%	
Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C							
4	Benda Uji Kubus	75	75	75	5.138	20.78%	Pengujian non-standar dengan tahapan direndam selama 24 jam, kemudian didiamkan dalam suhu ruang selama 24 jam dan di oven dengan temperatur 110°C
	Benda Uji Prisma	75	75	200	4.283	0.67%	
Oven 200°C							
5	Benda Uji Kubus	75	75	75	5.058	18.90%	Pengujian non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C
Oven 200°C + Air 220 ml							
6	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.502	5.83%	Pengujian non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C, kemudian di siram air sebelum di uji tekan
Oven 200°C + Suhu Ruang							
7	Benda Uji Kubus	75	75	75	3.791	-10.88%	Pengujian non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam sebelum di uji tekan
Oven 200°C + Air 220 ml + Suhu Ruang							
8	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.013	-5.67%	Pengujian non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C, kemudian di siram air dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam sebelum di uji tekan

Terdapat pengujian yang mengalami kenaikan serta penurunan kekuatan berdasarkan acuan SNI 8640:2018 sebagai bahan banding (**Tabel 3.22**). Variasi pengujian yang mengalami kenaikan persentase kekuatan diantaranya pengujian kondisi asli benda uji prisma sebesar 0.38%, pengujian rendam, suhu ruang, oven 110 °C benda uji kubus dan prisma sebesar 20.78% dan 0.67%, pengujian oven 200 °C sebesar 18.90%, pengujian oven 200 °C + air 220 ml sebesar 5.83%. Pengujian tersebut menunjukkan nilai kuat tekan yang lebih tinggi sehingga menghasilkan nilai yang lebih optimal daripada pengujian berdasarkan SNI 8640:2018. Selain itu, terdapat pengujian yang mengalami persentase penurunan kekuatan diantaranya pengujian perendaman benda uji prisma dan bata utuh sebesar 19.30% dan 35,01%, pengujian kondisi asli benda uji kubus dan bata utuh sebesar 5.01% dan 22.02%, pengujian oven 200 °C + suhu ruang sebesar 10.88% dan pengujian oven 200 °C + air 220 ml + suhu ruang sebesar 5.67%. Meskipun mengalami penurunan, kuat tekan minimal pada semua pengujian tetap memenuhi standar sesuai dengan SNI 8640:2018.

Dari ragam pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perbedaan nilai kuat tekan dapat dipengaruhi oleh teknik pengujian, bentuk benda uji, kondisi kelembapan, susut pengeringan serta pengaruh lingkungan seperti suhu dapat memberikan kontribusi terhadap perbedaan kualitas.

3.5 Hubungan Pengujian Kuat Tekan SNI 8640:2018 dan Pengujian Kuat Tekan Eksperimen

Tabel 3. 23 Faktor Konversi Pengujian

No	Variasi Pengujian	Dimensi			Kuat Tekan rata-rata (MPa)	Faktor Konversi K	Keterangan
		p (mm)	l (mm)	t (mm)			
Perendaman SNI 8640:2018							
1	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.254	-	SNI 8640:2018
Perendaman							
2	Benda Uji Prisma	75	75	200	3.433	1.24	Konversi bentuk benda uji
	Benda Uji Bata Utuh	600	75	200	2.765	1.54	
Kondisi Asli							
3	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.041	1.05	Konversi metode & bentuk benda uji
	Benda Uji Prisma	75	75	200	4.270	1.00	
	Benda Uji Bata Utuh	600	75	200	3.317	1.28	
Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C							
4	Benda Uji Kubus	75	75	75	5.138	0.83	Pengaruh suhu & metode pengujian
	Benda Uji Prisma	75	75	200	4.283	0.99	
Oven 200°C							
5	Benda Uji Kubus	75	75	75	5.058	0.84	Pengaruh suhu & metode pengujian
Oven 200°C + Air 220 ml							
6	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.502	0.94	Pengaruh suhu & metode pengujian
Oven 200°C + Suhu Ruang							
7	Benda Uji Kubus	75	75	75	3.791	1.12	Pengaruh suhu & metode pengujian
Oven 200°C + Air 220 ml + Suhu Ruang							
8	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.013	1.06	Pengaruh suhu & metode pengujian

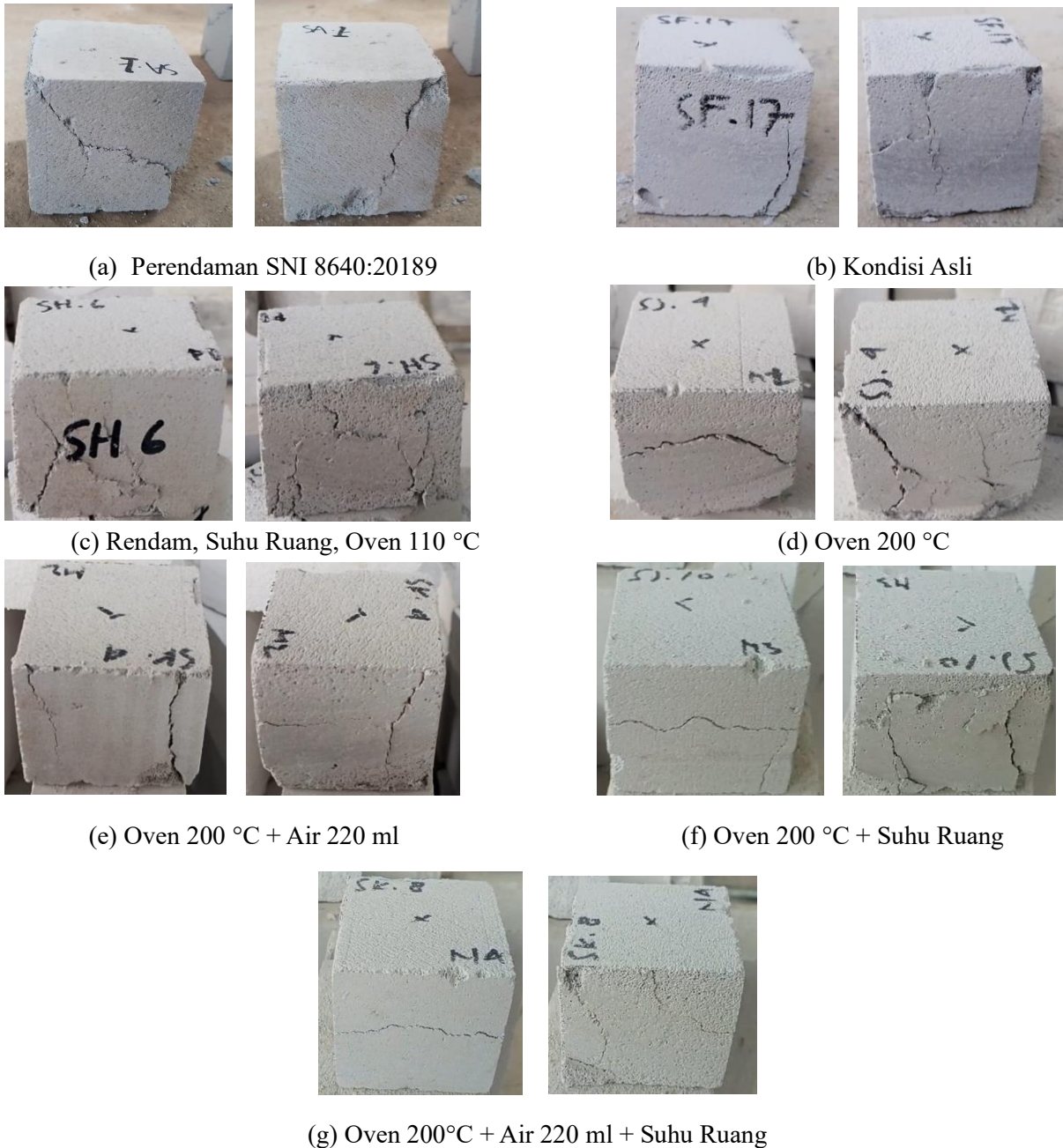
Diperoleh nilai faktor konversi (**Tabel 3.23**) sebagaimana pada perhitungan persamaan (21). Faktor konversi ini digunakan untuk mengkalkulasi nilai kuat tekan sebenarnya dari hasil uji eksperimen agar sesuai dengan standar SNI 8640:2018. Hal ini menjadi relevan karena pada kasus pengujian non-standar, belum terdapat nilai faktor konversi yang tercantum dalam SNI 8640:2018. Sebagai contoh, diperoleh hasil pengujian kondisi asli bata utuh sebesar 3.2 MPa, untuk memperoleh nilai sebenarnya hasil tersebut dikalikan dengan faktor konversi seperti pada persamaan (22) misal, bata utuh pada kondisi asli = $3.2 \times 1.28 = 4.10$ MPa. Didapat hasil kuat tekan sebenarnya yaitu 4,10 MPa. Perhitungan faktor konversi sangat penting dalam mencari nilai kuat tekan sesuai dengan standar, hal tersebut bermanfaat untuk memahami pengaruh variasi pengujian terhadap kuat tekan (Zabihi & Eren, 2014). Tanpa memperhitungkan faktor konversi, risiko nilai kuat tekan yang berlebihan dapat mengancam kualitas dan keamanan konstruksi.

Nilai konversi bermanfaat bagi para peneliti lain saat ingin melakukan pengujian dengan prosedur penyerdehanaan sehingga mempermudah langkah pengerjaan agar lebih efisien seperti pada pengujian kondisi asli dengan menggunakan benda uji bata utuh, maka dari itu dilakukan perbandingan antara pengujian perendaman sesuai prosedur SNI 8640:2018 dengan uji eksperimen berupa kondisi asli.

3.6 Pola Keretakan

Retak merupakan bentuk kerusakan yang umum terjadi pada struktur beton dan bata ringan. Secara visual, retakan tampak seperti garis dan bisa muncul sebelum atau setelah proses pengerasan beton (Aprilia, *et al.*, 2023). Hal ini bertujuan agar proses perbaikan dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan yang spesifik dengan mengidentifikasi karakteristik retakan. Acuan pengujian kuat tekan beton (SNI 1974:2011, pasal 8) digunakan untuk melaporkan sketsa gambar tipe/bentuk kehancuran pada benda uji.

3.6.1 Pola Keretakan Pada Variasi Benda Uji Kubus



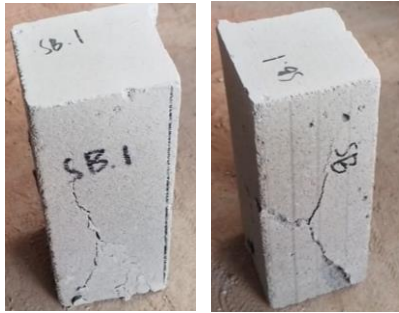
Gambar 3. 8 Pola Keretakan Benda Uji Kubus

Berdasarkan **Gambar 3.8** diperoleh pola keretakan sebagai berikut:

1. Pola keretakan geser : gambar (a)
2. Pola keretakan kerucut : gambar (b), (c), (d), (e), (f) dan (g)

Berdasarkan analisis pola keretakan pada benda uji kubus (**Gambar 3.8**) dapat diketahui bahwa rata-rata pengujian mengalami pola keretakan kerucut, yaitu pola yang umum terjadi diakibatkan oleh pembebanan pada benda uji yang terdistribusi secara merata. Adapun pola keretakan geser terjadi karena mesin uji tekan memberikan beban tidak merata, yang disebabkan oleh ketidakhomogenan material bata di dalamnya.

3.6.2 Pola Keretakan Pada Variasi Benda Uji Prisma



(a) Perendaman



(b) Kondisi Asli



(c) Rendam, Suhu Ruang, Oven 110 °C

Gambar 3. 9 Pola Keretakan Benda Uji Prisma

Berdasarkan **Gambar 3.9** diperoleh pola keretakan sebagai berikut:

1. Pola keretakan geser : gambar (b)
2. Pola keretakan kerucut dan geser : gambar (a)
3. Pola keretakan kerucut : gambar (c)

Berdasarkan pola keretakan pada benda uji kubus (**Gambar 3.9**) dapat diketahui bahwa dari ketiga pengujian terdapat pola retak geser yang diakibatkan beban yang tidak merata. Hal ini dapat disebabkan oleh pengaruh dimensi benda uji yang lebih tinggi ketimbang benda uji kubus dengan bentuk setiap sisi sama.

3.6.3 Pola Keretakan Pada Variasi Benda Uji Bata Utuh



(a) Perendaman



(b) Kondisi Asli

Gambar 3. 10 Pola Keretakan Benda Uji Bata Utuh

Pada gambar poin (a) bata ringan membelah menjadi dua bagian. Selain karena faktor tekanan dari bata ringan yang mengakibatkan patahan, pada pengujian tersebut pelat tekan pada mesin tidak dalam kondisi yang rata sehingga menimbulkan gaya tekan yang diterima tidak merata, dengan posisi pelat mesin pada bagian depan cenderung miring. Sedangkan pada gambar poin (b) keretakan terjadi pada dua sisi bata ringan. Keduanya memiliki pola retak yang sama yaitu pola kerucut dimana pola ini terjadi diakibatkan gaya aksial terbesar pada ujung tepi alat beban memberi tekanan yang berpotensi untuk memulai terjadinya retakan, yang mengakibatkan energi yang mengalir pada titik mulai retak kian

membesar dan membentuk cekungan ke *center gravity* akibat beban merata yang terjadi. Hal ini pula yang mengakibatkan luas tembereng yang ditunjukkan pada **Gambar 2.7** pada kondisi nyatanya membentuk pola cekungan ke arah dalam benda uji dengan asumsi panjang retakan yang terjadi pada sayap kanan sebesar 37 mm dan pada sayap kiri sebesar 26 mm.

Pada gambar poin (b) dihitung kembali luas tekan (A) yang terjadi pada bata utuh setelah terjadi retakan, diperoleh nilai sebesar 15660 mm² dari perhitungan luas sisi tekan dengan panjang sebesar 232 mm dan tebal sebesar 67.5 mm, diperoleh selisih sebesar 15% dari perhitungan awal luas tekan (A) pada bata utuh sebesar 18465 mm². Dapat disimpulkan bahwa keruntuhan yang terjadi telah sesuai dengan hasil penelitian Chandra (2020) yang menyatakan bahwa pembebanan dapat menyebabkan deformasi serta perubahan pada bentuk.

BAB IV

KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda. Disimpulkan bahwa :

1. Hasil uji kualitas dari pengujian SNI 8640:2018 dan non-standar (eksperimen) menunjukkan kualitas yang baik pada sifat fisik maupun mekanik. Pada sifat fisik, ditemukan bobot isi 523.917 kg/m³ dengan kelas berat 500, penyerapan air rata-rata 0.01%, dan susut pengeringan rata-rata 0.1%. Sementara itu, hasil pengujian sifat mekanik menunjukkan nilai kuat tekan rata-rata 4.254 MPa berdasarkan SNI 8640:2018 dan 4.056 MPa dengan rata-rata dari 7 metode non-standar (eksperimen).
2. Dari keseluruhan pengujian yang telah dilakukan, baik uji fisik serta mekanik hasil yang diperoleh telah memenuhi standar. Pada pengujian sifat fisik, bobot isi termasuk bobot kelas 500 dengan kategori bata nonstruktural kelas IIA dan IIB. Penyerapan air, memperoleh hasil minimal dari persyaratan sebesar 25% dan susut pengeringan, dengan diperoleh hasil minimal dari persyaratan sebesar 0.2%. Pada pengujian sifat mekanik, diperoleh rata-rata kuat tekan melebihi minimal 2 MPa dan kuat tekan individu melebihi minimal 1.8 MPa.
3. Dari 2 pembandingan pengujian kuat tekan yaitu uji berdasarkan SNI 8640:2018 dan uji non-standar (eksperimen) diperoleh hubungan antara keduanya berupa nilai faktor konversi sebesar 1.00 s/d 1.54 dari hasil pengujian non-standar (eksperimen) variasi uji perendaman serta variasi uji kondisi asli sebagai bentuk penyerdehanaan prosedur pengujian SNI 8640:2018. Dalam penelitian ini, diperoleh persentase kenaikan dan penurunan kekuatan pada uji tekan suhu tinggi sebagai indikator ketahanan api pasangan dinding pada tingkat temperatur 110°C dan 200°C. Persentase kenaikan berkisar antara 0.67% hingga 20.78%, sementara persentase penurunan kekuatan berkisar antara 5.67% hingga 10.88%.

4.2. Implikasi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bentuk penyempurnaan SNI 8640:2018 terkait faktor konversi dalam pengujian, dengan menyederhanakan prosedur yang sudah ada berdasarkan acuan SNI 8640:2018 menggunakan metode uji kondisi asli bagi peneliti dan pekerja pabrik dalam uji *quality control* dengan tetap memperhatikan nilai acuan SNI 8640:2018. Dan dapat menjadi pembandingan dari hasil uji kuat tekan terhadap ketahanan panas sebagai bentuk perandaian kebakaran ataupun hantaran panas pada pasangan dinding.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, N.W., Muhtar., & Gunasti, A., (2023). Komparasi Momen Retak Teoritis dan Eksperimen Balok Beton Bertulang Rangkap dengan Agregat Normal. *Jurnal Smart Teknologi*, 4, 100-102.
- Asfar, M., Tjahjaningsih, S. Y., & Haryono. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Bata Ringan AAC dengan Metode Taguchi di PT AFU 28. *ENERGY*, 8(2).
- Asnan, M. N., & Dumendehe, T. D. (2022). MT-17 PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BATA RINGAN DI KOTA SAMARINDA DENGAN BENDA UJI KUBUS.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1971). Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 (PBI 1971). Bandung : Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Chandra, Hendri. (2020). Analisis Kegagalan Material. Palembang : Universitas Sriwijaya.
- Everaldo, D., Achmadi, S., & Pranoto, Y. A. (2021). SISTEM INFORMASI KEBUTUHAN BAHAN PEMBANGUNAN RUMAH BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS: PT. TANIYA MULTI PROPERTI). *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 5(2).
<https://doi.org/10.36040/jati.v5i2.3728>
- Haryanti, H. N. (2015). Kuat Tekan Bata Ringan dengan Bahan Campuran Abu Terbang PLTU Asam-Asam Kalimantan Selatan. *Fisika FLUX*, 12, 20–30.
- Hazim, F. M., Handayani, D. K., & Risdianto, Y. (2016). Studi Penggunaan Catalyst, Monomer, dan Kapur Sebagai Material Penyusun Beton Ringan Seluler. *Rekayasa Teknik Sipil*, 03, 138–149.
- Ibrahim, A. (2022). Studi Karakteristik Bata Ringan di Kota Makassar. *JACEE*, 2, 69–76.
<https://doi.org/10.31963/jacee.v2i2.3727>
- Kamal, M. A. (2020). Analysis of Autoclaved Aerated Concrete (AAC) Blocks with Reference to its Potential and Sustainability. *J. Build. Mater. Struct*, 7, 76–86.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3950489>
- Keyvani, A. (2014). Thermal Perfomance & Fire Resistance of Autoclaved Aerated Concrete Exposed Humidty Conditions. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, (3).
- Lad, A., Shirode, N., Shivpuje, B., & Waravte, P. B. R. (2021). Autoclaved Aerated Concrete. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, 8(5).
- Maizir, Harnedi., Suryanita, Reni., & Mustafa, Imam., (2020). Analisis Sifat Mekanik Bata Ringan yang Terpapar Suhu Tinggi. *SAINSTEK*.
- Ningrum, D., Wijaya, S.H., & Nopo, I.M., (2021). UJI KUAT TEKAN DAN UJI SERAPAN AIR BATARINGAN CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE DENGAN MENGGUNAKAN AGREGAT DARI KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA. *Jurnal Qua Teknika*, 11, 103-112. <https://doi.org/10.35457/quateknika.v11i2.1757>
- Prayuda, H., Nursyahid, H., & Saleh, F. (2017). ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK BATA BETON DI YOGYAKARTA. *Rekayasa Sipil*, 6, 29–40.
- Putra, S. R., Suryanita, R., & Maizir, H. (2022). Analisis Kuat Tekan dan Workability Bata Ringan Cellular Lightweight Concrete dengan Bahan Tambah Substitusi. *JICE*, 02, 34–46.
<https://doi.org/10.35583/jice.v2i01.13>

- Rafik, A., Humaidi, M., & Cahyani, F. R. (2018). Pengaruh Penggunaan Bata Merah dan Bata Ringan Terhadap Dimensi Pondasi dan Harga Rumah Tipe II 54. *INTEKNA*, 18, 1–66. <https://doi.org/10.31961/intekna.v18i1.548>
- Reddy, V. S., Rao, M. V. S. & Shrihari, S., 2019. Strength Conversion Factors for Concrete Based On Specimen Geometry, Aggregate Size and Direction of Loading. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, Volume 8, pp. 2125-2130. <https://doi.org/10.35940/ijrte.B2336.078219>
- Riadi, A., Maizir, H., & Suryanita, R. (2020). PERILAKU MEKANIK DAN FISIK BATA RINGAN AKIBAT TERPAPAR SUHU TINGGI. Universitas Andalas (Unand) Naskah, 17(1).
- SNI 8640:2018 Standar Nasional Indonesia Badan Standardisasi Nasional Spesifikasi bata ringan untuk pasangan dinding, Badan Standardisasi Nasional (2018).
- Sugiharti, Asukmajaya, B., & Anggraeni, N. (2022). Pengaruh Substitusi Pasir Ngantang dengan Pasir Siliki Tuban Terhadap Kuat Tekan Bata Ringan dengan Menggunakan Proses Cellular Lightweight Concrete (CLC). *Qua Teknika*, 12, 98–105. <https://doi.org/10.35457/quateknika.v12i01.2040>
- Syahdinar, Z. F., & Jajuli, A. (2021). Analisa Kualitas Kuat Bata Ringan Pasir Bomberay dan Pasir Fakfak. *SENTRINOV*, 7, 58–65.
- Tenda, Ruddy & Tamboto, J. W., (2014). Pengaruh Dimensi Benda Uji Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Sipil Statik*, 2, 7.
- Yanita R. & Andreas G., (2017). Manfaat Faktor Konversi untuk Pengujian Kuat Tekan Paving Block. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)*. 1, 79-87. <https://doi.org/10.31543/jii.v1i2.119>
- Zabihi N. & Eren Ö. (2014). Compressive Strength Conversion Factors of Concrete as Affected by Specimen Shape and Size. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 7(20). <https://doi.org/10.19026/rjaset.7.796>
- Zarkasi, A. (2021). PERMODELAN DINDING BATA RINGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE SAP 2000 V.18.2. *SIGMA*, 1(1), 12–20.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Menggunakan Laboratorium

Nama : Shyfa Aurelia Latifa
NIM : 2011102443042
Judul Penelitian : Uji Kualitas Bata Ringan Dengan Ketebalan 75 Milimeter Berdasarkan SNI 8640:2018
TA
Pimpinan : Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T
Pembimbing : Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T

Berikut uraian rencana kerja dan jadwal pelaksanaan penggunaan Laboratorium;

No	Uraian	Volume
1.	Oven	1 Unit
2.	Ember	2 Unit
3.	Timbangan	2 Unit
4.	Artco	2 pcs
5.	Bak Perendaman	1 Unit
6.	Mesin Uji Kompres	1 Unit
7.	Jangka Sorong	1 pcs

Berdasarkan peminjaman/penggunaan alat Laboratorium tersebut diatas Saya akan menggunakan sebaiknya sesuai keperluan peminjaman/penggunaan alat tersebut dan bertanggung jawab penuh untuk menjaga dan mengganti ketika ada kerusakan dengan alat yang sama.

Surat peminjaman/penggunaan alat Laboratorium ini saya buat sebenar-benarnya dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Dibuat Oleh:



Shyfa Aurelia Latifa
NIM. 2011102443042

Nama : Shyfa Aurelia Latifa
NIM : 2011102443042
Judul Penelitian : Uji Kualitas Bata Ringan Dengan Ketebalan
75 Milimeter Berdasarkan SNI 8640:2018

TA
Pimpinan : Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T
Pembimbing : Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan kesanggupan mengikuti aturan waktu penggunaan oprasional Labororium dari pukul 08:00 s.d 16:00, sesuai lampiran 1 (jadwal penggunaan Labororium dan rencana kerja).

Surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dengan sadar dan penuh tanggung jawab. Jika pernyataan ini dikemudian hari diketahui ternyata tidak benar, saya bersedia diberhentikan beraktivitas di Labororium jika melebihi jadwal pada lampiran 1 atau jam oprasional Labororium yang sudah ditetapkan dan akan lanjut beraktivitas di Labororium sesuai waktu yang telah ditentukan sesuai jadwal lampiran 1.

Dibuat Oleh:



Shyfa Aurelia Latifa
NIM. 2011102443042

Lampiran 2. Surat Balasan Izin Menggunakan Laboratorium



UMKKT
Fakultas
Sains dan Teknologi

Telp. 0541-748511 Fax. 0541-766832

Website <http://fst.umkt.ac.id>

email: fst@umkt.ac.id



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN

Nomor: 005-7/KET/FST/A.5/C/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Isnaini Zulkarnain, S.T., M.T
NIDN : 1103128104
Jabatan : Kepala Bidang Pembelajaran Praktik

Menerangkan bahwa mahasiswa atas nama:

Nama : Shyfa Aurelia Latifa
NIM : 2011102443042
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Judul Penelitian : Uji Kualitas Bata Ringan dengan Ketebalan 75 milimeter Berdasarkan SNI 8647:2018

Untuk melaksanakan Penelitian di Laboratorium Bahan dan Material Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. P

Kegiatan tersebut dilaksanakan pada 25 Juli s/d 09 Oktober 2023 (Jadwal terlampir).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Samarinda, 05 Januari 2024
Kepala Bidang Pembelajaran Praktik
Fakultas Sains dan Teknologi,



Isnaini Zulkarnain, S.T., M.T
NIDN.1103128104

Lampiran 3. Lembar Konsultasi



UMKT
Program Studi
Teknik Sipil
Fakultas Sains dan Teknologi

Telp. 0541-748511 Fax.0541-766832

Website <http://sipil.umkt.ac.id>

email: sipil@umkt.ac.id

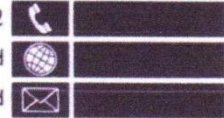


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR KONSULTASI
SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Nama : Shyfa Aurelia Latifa
 NIM : 2011102443042
 Judul : Uji Kualitas Bata Ringan Dengan Ketebalan 75 Milimeter Berdasarkan SNI 8640:2018

No	Hari, tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Jum'at, 14/07/23	Pengajuan judul proposal TA	<i>my</i>
2	Senin, 17/07/23	Pengarahan dan Pelaksanaan Pengujian serta Penyusunan proposal	<i>my</i>
3	Minggu, 23/07/23	Konsultasi proposal Bab I	<i>my</i>
4	Kamis, 27/07/23	Konsultasi Bab I rumusan, tujuan, dan manfaat Penelitian	<i>my</i>
5	Rabu, 30/08/23	Konsultasi Bab II, bagan alir dan Prosedur Penelitian	<i>my</i>
6	Jum'at, 15/09/23	Bab II Acc	<i>my</i>
7	Senin, 18/09/23	Revisi proposal	<i>my</i>
8	Rabu, 20/09/23	Acc proposal dan konsultasi prosedur Pengujian	<i>my</i>
9	Kamis, 21/09/23	Pengolahan benda uji	<i>my</i>
10	Senin, 2/10/23	Pengujian sifat fisik	<i>my</i>
11	Jum'at, 6/10/23	Konsultasi hasil pengujian sifat fisik	<i>my</i>
12	Senin, 9/10/23	Pengujian kuat tekan	<i>my</i>



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

No	Hari/ Tanggal	Uraian	Tanda tangan
13	Senin, 30/10/23	Konsultasi hasil uji tekan	<i>my</i>
14	Rabu, 15/11/23	Konsultasi bab 3 hasil pembahasan uji material	<i>my</i>
15	Kamis, 30/11/23	Konsultasi bab 3 perbandingan seluruh spesimen	<i>my</i>
16	Senin, 11/12/23	Konsultasi bab 3 rumus perhitungan	<i>my</i>
17	Kamis, 28/12/23	Konsultasi bab 4 kesimpulan dan implikasi	<i>my</i>
18	Jum'at, 29/12/2023	Konsultasi nilai konversi dan naskah publikasi	<i>my</i>
19	Selasa, 02/01/24	revisi bab 3 dan bab 4	<i>my</i>
20	Rabu, 03/01/24	bab 3 dan bab 4 Acc	<i>my</i>
21	Kamis, 09/01/24	Skripsi Bab 1 s/d 4 Acc	<i>my</i>
22			



Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil

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

Samarinda, 04 Januari 2024




Dosen Pembimbing

Ir. Muhammad Noor Asnan S.T., M.T
NIDN. 1129126601

Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

Kegiatan Penelitian	Dokumentasi Kegiatan (Pengujian Sifat Fisik Bobot Isi & Penyerapan Air)	
Benda uji dipotong ukuran 200x200x75 mm sebanyak 4 buah	 	
Timbang berat awal benda uji (B_A g)	 	
Keringkan benda uji dalam oven dengan suhu 110°C selama 24 jam	 	
Timbang berat tetap benda uji (B_{KO} g)	 	
Ukur panjang, lebar dan tebal sebagai perhitungan volume (V cm ³)	 	

<p>Rendam benda uji selama 24 jam</p>	
<p>Timbang benda uji setelah perendaman</p>	

<p>Kegiatan Penelitian</p>	<p>Dokumentasi Kegiatan (Pengujian Sifat Fisik Susut Pengeringan)</p>	
<p>Benda uji dipotong ukuran 200x200x75 mm sebanyak 4 buah</p>		
<p>Timbang berat awal benda uji</p>		
<p>Keringkan benda uji dalam oven dengan suhu 110°C selama 24 jam</p>		

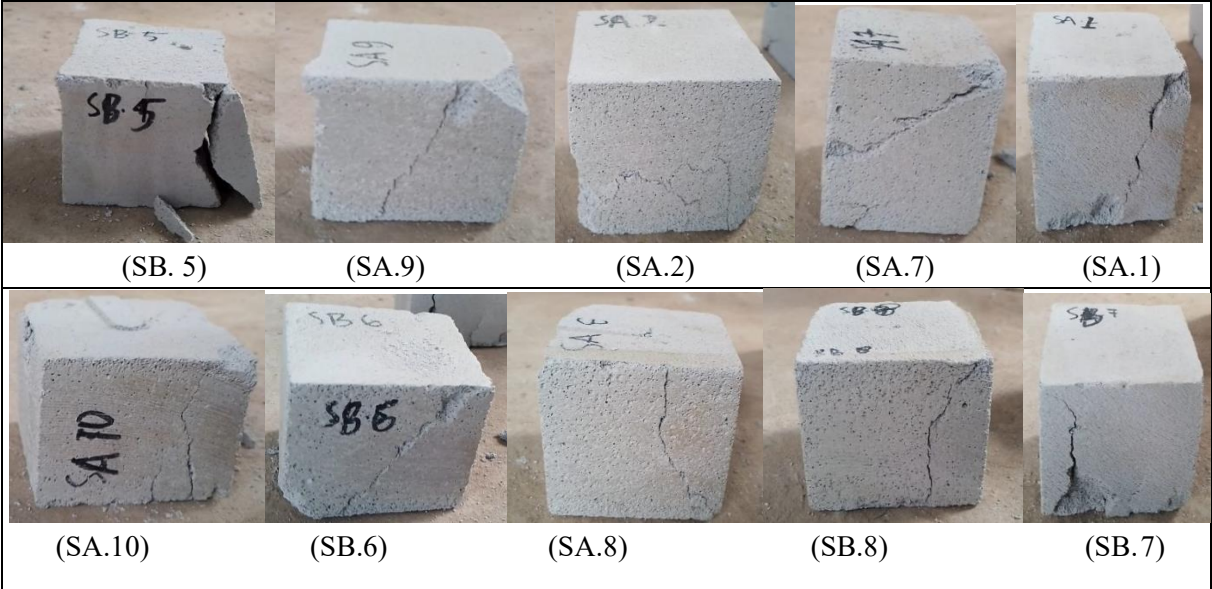
<p>Dinginkan benda uji dalam suhu ruang, kemudian ukur panjang (<i>L1</i>)</p>	
--	--

<p>Kegiatan Penelitian</p>	<p>Dokumentasi Kegiatan (Pengujian Sifat Mekanik Uji Tekan Perendaman)</p>
<p>Menyiapkan bata ringan yang akan digunakan</p>	
<p>Memotong benda uji bentuk kubus (75x75x75 mm), prisma (75x200x75 mm) dan menyiapkan benda uji bata utuh (600x200x75 mm) sebanyak 10 buah</p>	
<p>Rendam benda uji selama 24 jam</p>	
<p>Hilangkan air yang berlebih menggunakan kain</p>	



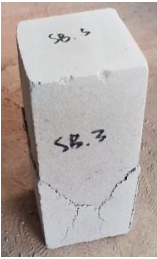





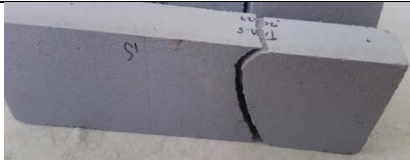







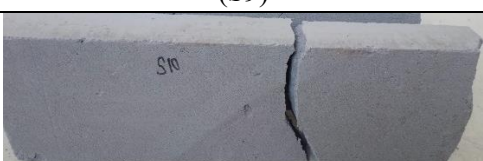
Pola Keretakan Benda Uji


Perendaman Benda Uji Kubus SNI 8640:2018 (75x75x75 mm)



Perendaman Benda Uji Prisma (75x200x75 mm)



				
(SB.3)	(SA.5)	(SA.6)	(SA.4)	(SA.3)
Perendaman Benda Uji Bata Utuh (600x200x75 mm)				
				
(S2)	(S1)			
				
(S4)	(S5)			
				
(S3)	(S6)			
				
(S8)	(S9)			
				
(S7)	(S10)			

Kegiatan Penelitian	Dokumentasi Kegiatan (Pengujian Sifat Mekanik Uji Tekan Kondisi Asli)
Menyiapkan bata ringan yang akan digunakan	

Memotong benda uji bentuk kubus (75x75x75 mm), prisma (75x200x75 mm) dan menyiapkan benda uji bata utuh (600x200x75 mm) sebanyak 10 buah



Timbang benda uji

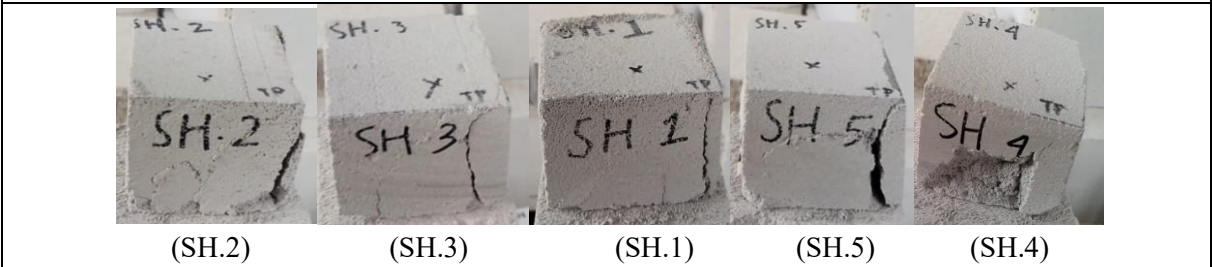
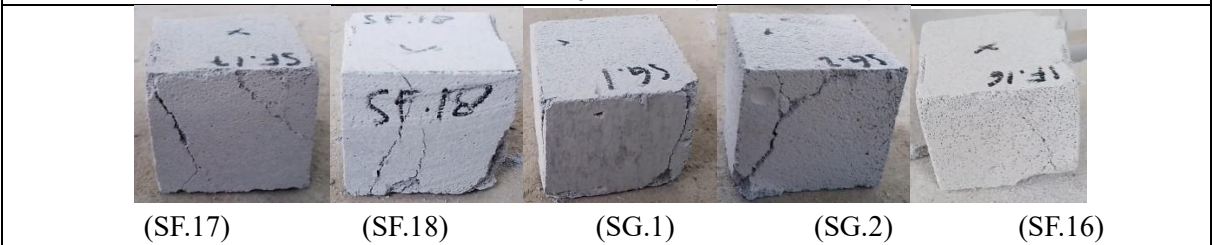


Pengujian kuat tekan sebagian permukaan bata utuh, benda uji kubus dan benda uji prisma menggunakan alat *Compression Testing Machine*



Pola Keretakan Benda Uji

Kondisi Asli Benda Uji Kubus (75x75x75 mm)



Kondisi Asli Benda Uji Prisma (75x200x75 mm)



(SI.2) (SI.3) (SI.4) (SH.11) (SI.1)



(SE.7) (SE.8) (SE.9) (SE.10) (SE.6)

Kondisi Asli Benda Uji Bata Utuh (600x200x75 mm)



(S12)



(S11)



(S14)



(S15)



(S16)



(S17)



(S18)



(S19)





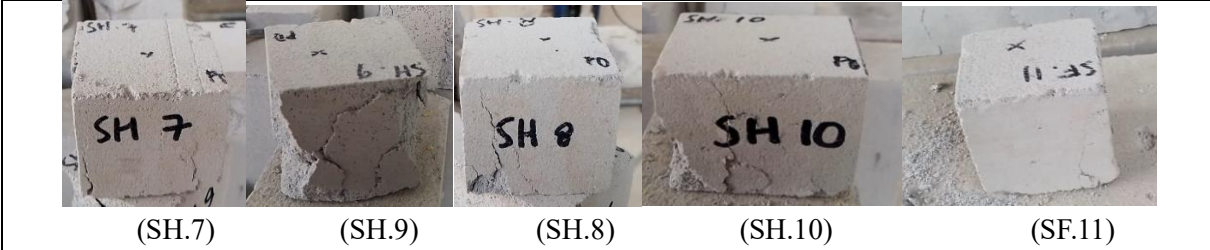



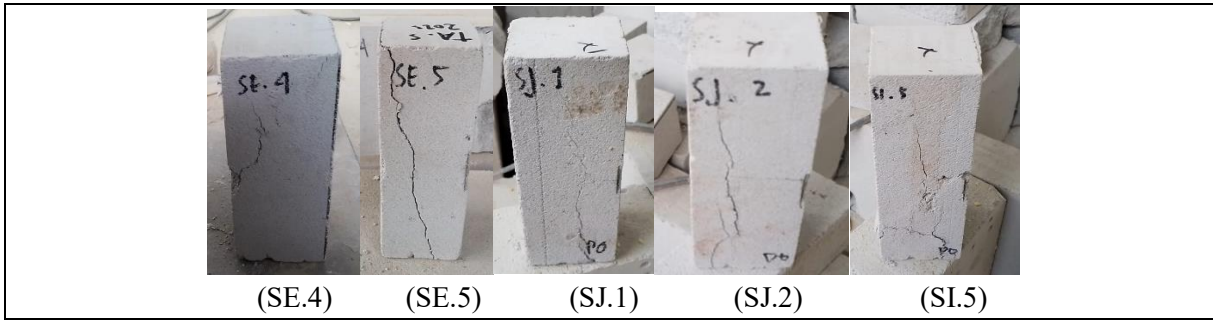
(S13)







(S20)

Kegiatan Penelitian	Dokumentasi Kegiatan (Pengujian Sifat Mekanik Uji Tekan Rendam, Suhu Ruang & Oven 110°C)
Menyiapkan bata ringan yang akan digunakan	
Memotong benda uji bentuk kubus (75x75x75 mm) dan prisma (75x200x75 mm) sebanyak 10 buah	
Rendam benda uji selama 24 jam, kemudian hilangkan air yang berlebih menggunakan kain	
Timbang benda uji	
Benda uji didiamkan dalam suhu ruang selama 24 jam	

<p>Keringkan benda uji dalam oven dengan suhu 110°C selama 24 jam</p>	
<p>Timbang benda uji</p>	
<p>Pengujian kuat tekan benda uji kubus dan benda uji prisma menggunakan alat <i>Compression Testing Machine</i></p>	
<p>Pola Keretakan Benda Uji</p>	
<p>Benda Uji Kubus (75x75x75 mm)</p>	
 <p style="text-align: center;">(SF.12) (SF.13) (SF.14) (SF.15) (SH.6)</p>	
 <p style="text-align: center;">(SH.7) (SH.9) (SH.8) (SH.10) (SF.11)</p>	
<p>Benda Uji Prisma (75x200x75 mm)</p>	
 <p style="text-align: center;">(SI.6) (SI.7) (SE.1) (SE.2) (SE.3)</p>	



Kegiatan Penelitian	Dokumentasi Kegiatan (Pengujian Sifat Mekanik Uji Tekan Suhu 200°C)
Menyiapkan bata ringan yang akan digunakan	
Memotong benda uji bentuk kubus (75x75x75 mm) sebanyak 4 buah per pengujian	
Keringkan benda uji dalam oven dengan suhu 200°C selama 3 jam	
Timbang benda uji	

<p>Pengujian kuat tekan benda uji kubus menggunakan alat <i>Compression Testing Machine</i></p>	
---	--

Pola Keretakan Benda Uji

Benda Uji Kubus (75x75x75 mm)

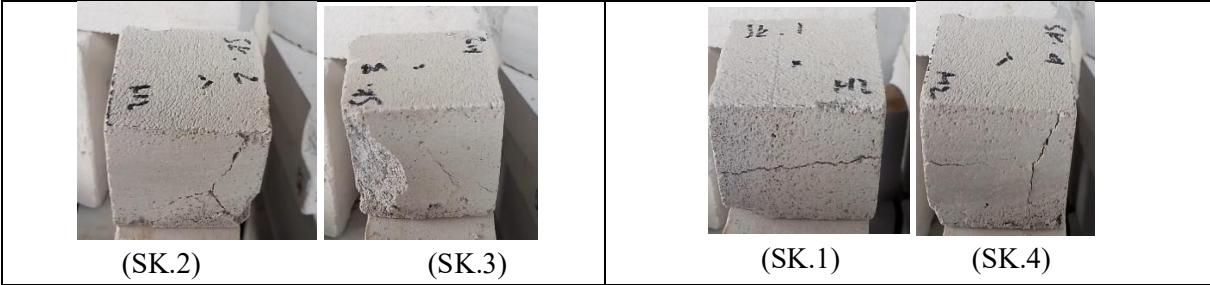
(SJ.3)	(SJ.5)	(SJ.6)	(SJ.4)






<p>Kegiatan Penelitian</p>	<p align="center">Dokumentasi Kegiatan (Pengujian Sifat Mekanik Uji Tekan Suhu 200°C + Air 220 ml)</p>
<p>Menyiapkan bata ringan yang akan digunakan</p>	
<p>Memotong benda uji bentuk kubus (75x75x75 mm) sebanyak 4 buah per pengujian</p>	
<p>Keringkan benda uji dalam oven dengan suhu 200°C selama 3 jam</p>	



Pola Keretakan Benda Uji

Benda Uji Kubus (75x75x75 mm)







Kegiatan Penelitian	Dokumentasi Kegiatan (Pengujian Sifat Mekanik Uji Tekan Suhu 200°C + Suhu Ruang)
Menyiapkan bata ringan yang akan digunakan	
Memotong benda uji bentuk kubus (75x75x75 mm) sebanyak 4 buah per pengujian	
Keringkan benda uji dalam oven dengan suhu 200°C selama 3 jam	
Timbang benda uji	
Benda uji didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam	

<p>Pengujian kuat tekan benda uji kubus menggunakan alat <i>Compression Testing Machine</i></p>	
---	--

Pola Keretakan Benda Uji

Benda Uji Kubus (75x75x75 mm)

 <p align="center">(SJ.8)</p>	 <p align="center">(SJ.9)</p>	 <p align="center">(SJ.10)</p>	 <p align="center">(SJ.7)</p>
--	--	--	--

Kegiatan Penelitian	Dokumentasi Kegiatan (Pengujian Sifat Mekanik Uji Tekan Suhu 200°C + Suhu Ruang)
<p>Menyiapkan bata ringan yang akan digunakan</p>	
<p>Memotong benda uji bentuk kubus (75x75x75 mm) sebanyak 4 buah per pengujian</p>	
<p>Keringkan benda uji dalam oven dengan suhu 200°C selama 3 jam</p>	

<p>Timbang benda uji</p>	
<p>Benda uji didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam</p>	
<p>Siram benda uji menggunakan air sebanyak 220 ml</p>	
<p>Timbang benda uji</p>	
<p>Pengujian kuat tekan benda uji kubus menggunakan alat <i>Compression Testing Machine</i></p>	

Pola Keretakan Benda Uji

Benda Uji Kubus (75x75x75 mm)



(SK.6)



(SK.7)



(SK.8)



(SK.5)

Lampiran 5. Formulir Hasil Pengujian

SNI 8640:2018

Lampiran A
(informatif)

CONTOH FORMULIR PENGUJIAN

A.1 Contoh formulir pengujian bobot isi dan penyerapan air bata ringan

Kop instansi laboratorium penguji

Pengujian Bobot Isi Dan Penyerapan Air Bata Ringan

Nomor formulir :
 Nomor sampel :
 Diuji tanggal : 25 Agustus 2023
 Diuji oleh : SHYFA AURELIA LATIFA
 Diperiksa oleh :

Pengujian	Satuan	Notasi	1	2	3	4
Berat awal	kg	B_A	1,765	1,880	1,865	1,795
Berat kering oven	kg	B_{KO}	1,545	1,654	1,583	1,505
Dimensi benda uji:						
– Panjang	mm	l	200	200	200	200
– Lebar	mm	s	200	200	200	200
– Tebal	mm	t	75	75	75	75
Volume benda uji	g	V	3000000	3000000	3000000	3000000
Berat jenuh air	kg/m ³	B_{SD}	2,535	2,450	2,410	2,395
Bobot isi nominal	kg/m ³	$B_I = \frac{B_A}{V} \times 10^6$	588,3	626,6	621,6	598,3
Bobot isi kering oven	kg/m ³	$B_{IO} = \frac{B_{KO}}{V} \times 10^6$	515,0	551,3	527,6	501,6
Bobot isi jenuh air	kg/m ³	$B_{ID} = \frac{B_{SD}}{V} \times 10^6$	845,0	816,6	803,3	798,3
Penyerapan air	% vol	$\frac{B_{ID} - B_{IO}}{V} \times 100 \%$	0,03%	0,008%	0,009%	0,007%

Diperiksa oleh:
Penyelia

Diperiksa oleh:
Teknisi

(.....) (.....)

SNI 8640:2018

A.3 Contoh formulir pengujian susut pengeringan bata ringan

Kop instansi laboratorium pengujian

Pengujian Susut Pengeringan Bata Ringan

Nomor formulir :
Nomor sampel :
Diuji tanggal : 09 Oktober 2023
Diuji oleh : SHYFA AURELIA LATIFA
Diperiksa oleh :

Pengujian	Satuan	Notasi	1	2	3	4
Dimensi benda uji:						
- Panjang	mm	p	200	200	200	200
- Lebar	mm	l	200	200	200	200
- Tebal	mm	t	75	75	75	75
Berat awal	kg	B_d	1,942	1,780	1,931	2,220
Berat kering oven	kg	B_{KO}	1,930	1,765	1,907	2,206
Panjang acuan alat DEMEC	mm	L	250	250	250	250
Panjang awal	mm	L_0	200	200	200	200
Panjang akhir	mm	L_1	200,15	200,1	200,3	200,3
Susut pengeringan	%	$\frac{L_1 - L_0}{L} \times 100 \%$	0,006	0,004	0,001	0,001
Susut pengeringan rata-rata	%	-				0,1%

Diperiksa oleh:
Penyelia

Diperiksa oleh:
Teknisi

(.....) (.....)

Hak cipta Badan Standardisasi Nasional. Salinan standar ini dibuat oleh BSN untuk PT Waskita Karya (Persero) Tbk | PT Waskita Karya (Persero) Tbk

A.2 Contoh formulir pengujian kuat tekan bata ringan

Kop instansi laboratorium pengujian

Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan

Nomor formulir : KUAT TEKAN KUBUS PERENDAMAN
 Nomor sampel :
 Diuji tanggal : 28 Juli 2023
 Diuji oleh : SHYFA AURELIA LATIPA
 Diperiksa oleh :

No.	Kode benda uji	Dimensi			Luas Bidang Tekan (A)	Berat	Beban (P)	Kuat Tekan
		P	l	d				
		mm	mm	mm	mm ²	g	KN	N/mm ²
1	SA.1	75	75	75	5625	390	19,8	3,520
2	SA.2	75	75	75	5625	365	20,2	3,591
3	SA.7	75	75	75	5625	360	27,1	4,818
4	SA.8	75	75	75	5625	375	28,8	5,120
5	SA.9	75	75	75	5625	365	24,9	4,338
6	SA.10	75	75	75	5625	365	23,7	4,213
7	SB.5	75	75	75	5625	360	23,1	4,107
8	SB.6	75	75	75	5625	355	23,3	4,142
9	SB.7	75	75	75	5625	395	24,7	4,391
10	SB.8	75	75	75	5625	355	24,2	4,302
Rata-rata								4,254

Diperiksa oleh:
Penyelia

Diperiksa oleh:
Teknisi

(.....) (.....)

Hak cipta Badan Standardisasi Nasional. Salinan standar ini dibuat oleh BSN untuk PT Waskita Karya (Persero) Tbk | PT Waskita Karya (Persero) Tbk | PT Waskita Karya (Persero) Tbk

A.2 Contoh formulir pengujian kuat tekan bata ringan

Kop instansi laboratorium pengujian

Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan

Nomor formulir : KUAT TEKAN PRISMA PERENDAMAN
 Nomor sampel :
 Diuji tanggal : 28 Juli 2023
 Diuji oleh : SHYFA AURELIA LATIPA
 Diperiksa oleh :

No.	Kode benda uji	Dimensi			Luas Bidang Tekan (A)	Berat	Beban (P)	Kuat Tekan
		P	l	l				
		mm	mm	mm	mm ²	g	KN	N/mm ²
1	SA-3	75	200	75	5625	960	21,5	3,822
2	SA-4	75	200	75	5625	980	18,0	3,200
3	SA-5	75	200	75	5625	965	19,3	3,431
4	SA-6	75	200	75	5625	975	17,4	3,093
5	SB-1	75	200	75	5625	995	18,0	3,200
6	SB-2	75	200	75	5625	950	17,5	3,111
7	SB-3	75	200	75	5625	1000	20,7	3,680
8	SB-4	75	200	75	5625	1015	20,8	3,698
9	SC-1	75	200	75	5625	915	22,0	3,911
10	SC-2	75	200	75	5625	1010	17,9	3,182
Rata-rata								3,433

Diperiksa oleh:
Penyelia

Diperiksa oleh:
Teknisi

(.....) (.....)

Hak cipta Badan Standardisasi Nasional.. Salinan standar ini dibuat oleh BSN untuk PT Waskita Karya (Persero) Tbk | PT Waskita Karya (Persero) Tbk | PT Waskita Karya (Persero) Tbk

A.2 Contoh formulir pengujian kuat tekan bata ringan

Kop instansi laboratorium pengujian

Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan

Nomor formulir : KUAT TEKAN PERENDAMAN BATA UTUH
 Nomor sampel :
 Diuji tanggal : 3 Agustus 2023
 Diuji oleh : SHYFA AURELIA LATIFA
 Diperiksa oleh :

No.	Kode benda uji	Dimensi			Luas Bidang Tekan (A)	Berat	Beban (P)	Kuat Tekan
		R	l	t				
		mm	mm	mm	mm ²	g	kN	N/mm ²
1	S1	600	200	75	18465	7560	47,3	2,562
2	S2	600	200	75	18465	7750	52,5	2,843
3	S3	600	200	75	18465	7735	45,9	2,486
4	S4	600	200	75	18465	7555	63,9	3,461
5	S5	600	200	75	18465	7865	49,7	2,692
6	S6	600	200	75	18465	7845	53,6	2,903
7	S7	600	200	75	18465	7550	45,6	2,470
8	S8	600	200	75	18465	7710	52,5	2,843
9	S9	600	200	75	18465	7550	51,4	2,789
10	S10	600	200	75	18465	7575	48,1	2,605
Rata-rata								2,765

Diperiksa oleh:
Penyelia

Diperiksa oleh:
Teknisi

(.....) (.....)

Hak cipta Badan Standardisasi Nasional. Salinan standar ini dibuat oleh BSN untuk PT Waskita Karya (Persero) Tbk | PT Waskita Karya (Persero) Tbk

A.2 Contoh formulir pengujian kuat tekan bata ringan

Kop instansi laboratorium pengujian

Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan

Nomor formulir : KUAT TEKAN KONDISI ASLI KUBUS
 Nomor sampel :
 Diuji tanggal : 5 Agustus 2023
 Diuji oleh : SHYPA AURELIA LATIFA
 Diperiksa oleh :

No.	Kode benda uji	Dimensi			Luas Bidang Tekan (A) mm ²	Berat g	Beban (P) KN	Kuat Tekan N/mm ²
		P mm	l mm	t mm				
1	SF.16	75	75	75	5625	295	21,5	3,822
2	SF.17	75	75	75	5625	295	24,9 21,5	3,822
3	SF.18	75	75	75	5625	300	24,9	4,427
4	SG.1	75	75	75	5625	255	24,7	4,391
5	SG.2	75	75	75	5625	255	23,5	4,178
6	SH.1	75	75	75	5625	275	20,2	3,591
7	SH.2	75	75	75	5625	265	17,9	3,182
8	SH.3	75	75	75	5625	295	22,7	4,036
9	SH.4	75	75	75	5625	305	28,19	4,604
10	SH.5	75	75	75	5625	285	24,5	4,356
Rata-rata								4,091

Diperiksa oleh:
Penyelia

Diperiksa oleh:
Teknisi

(.....) (.....)

Hak cipta Badan Standardisasi Nasional. Salinan standar ini dibuat oleh PT Waskita Karya (Persero) Tbk | PT Waskita Karya (Persero) Tbk

A.2 Contoh formulir pengujian kuat tekan bata ringan

Kop instansi laboratorium penguji

Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan

Nomor formulir : KUAT TEKAN PRISMA KONDISI ASLI
 Nomor sampel :
 Diuji tanggal : 5 Agustus 2023
 Diuji oleh :
 Diperiksa oleh :

No.	Kode benda uji	Dimensi			Luas Bidang Tekan (A)	Berat	Beban (P)	Kuat Tekan
		φ	l	l				
1	SE.6	75	200	75	5625	710	25,4	4,516
2	SE.7	75	200	75	5625	710	25,4	4,516
3	SF.8	75	200	75	5625	665	17,5	3,111
4	SF.9	75	200	75	5625	700	20,8	3,698
5	SF.10	75	200	75	5625	720	21,7	3,858
6	SI.1	75	200	75	5625	785	29,3	5,209
7	SI.2	75	200	75	5625	810	24,0	4,267
8	SI.3	75	200	75	5625	780	27,4	4,871
9	SI.4	75	200	75	5625	770	25,0	4,444
10	SH.11	75	200	75	5625	785	23,7	4,213
Rata-rata								4,220

Diperiksa oleh:
Penyelia

Diperiksa oleh:
Teknisi

(.....) (.....)

Hak cipta Badan Standardisasi Nasional. Salinan standar ini dibuat oleh BSN untuk PT Waskita Karya (Persero) Tbk | PT Waskita Karya (Persero) Tbk

A.2 Contoh formulir pengujian kuat tekan bata ringan

Kop instansi laboratorium penguji

Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan

Nomor formulir : KUAT TEKAN BATA UTUH KONDISI ASLI
 Nomor sampel :
 Diuji tanggal : 26 Agustus 2023
 Diuji oleh : SHYFA AURELIA LATIFA
 Diperiksa oleh :

No.	Kode benda uji	Dimensi			Luas Bidang Tekan (A) mm ²	Berat g	Beban (P) N	Kuat Tekan N/mm ²
		φ mm	l mm	t mm				
1	S11	600	200	75	18465	5610	72,1	3,905
2	S12	600	200	75	18465	5960	66,6	3,607
3	S13	600	200	75	18465	6075	48,0	2,600
4	S14	600	200	75	18465	5840	61,2	3,319
5	S15	600	200	75	18465	5740	73,8	3,997
6	S16	600	200	75	18465	5655	59,2	3,206
7	S17	600	200	75	18465	5643	51,5	3,789
8	S18	600	200	75	18465	5118	54,9	2,952
9	S19	600	200	75	18465	5565	53,5	2,897
10	S20	600	200	75	18465	6015	72,1	3,905
Rata-rata								3,317

Diperiksa oleh:
Penyelia

Diperiksa oleh:
Teknisi

(.....) (.....)

Hak cipta Badan Standardisasi Nasional. Salinan standar ini dibuat oleh BSN untuk PT Waskita Karya (Persero) Tbk | PT Waskita Karya (Persero) Tbk

FORMULIR PENGUJIAN KUAT TEKAN BATA RINGAN
(Dengan Perendaman dan Oven)

Model : **KUBUS (75x75x75 mm)**
 Pemilik : SHYFA AURELIA LATIFA
 Diuji tanggal : 28 Agustus 2023
 Jam Perendaman : 13.40 (24 jam)
 Jam diangkat :
 Jam Oven : 14.37
 Keluar Oven :

No.	Kode Benda uji	Dimensi			Luas bidang tekan (A)	Berat				Beban (P)	Kuat Tekan	
		p	l	t		mm	mm	mm	mm ²			g
1	SF.11	75	75	75	5625	260	245	327	243	2312	5724	5,724
2	SF.12	75	75	75	5625	290	385	348	269	2612	41658	4,1658
3	SF.13	75	75	75	5625	285	300	355	247	2915	51244	5,1244
4	SF.14	75	75	75	5625	295	390	355	269	2819	5138	5,138
5	SF.15	75	75	75	5625	290	360	332	234	2219	41071	4,1071
6	SH.6	75	75	75	5625	305	415	332	248	311	5529	5,529
7	SH.7	75	75	75	5625	295	316	328	223	2612	41658	4,1658
8	SH.8	75	75	75	5625	295	365	344	223	2913	51209	5,1209
9	SH.9	75	75	75	5625	295	367	367	222	2912	5191	5,191
10	SH.10	75	75	75	5625	320	398	389	239	3315	51956	5,1956
Rata - rata												5,128

FORMULIR PENGUJIAN KUAT TEKAN BATA RINGAN
(Dengan Perendaman dan Oven)

Model : **PRISMA BALOK (75x200x75 mm)**
 Pemilik : SHYFA AURELIA LATIFA
 Diuji tanggal : 28 Agustus 2023
 Jam Perendaman : 16.36 (24 Jam)
 Jam diangkat :
 Jam Oven : 16.40
 Keluar Oven :

No.	Kode Benda uji	Dimensi			Luas bidang tekan (A)	Berat				Beban (P)	Kuat Tekan
		P	l	t		Sebelum direndam	Sesudah direndam	Sebelum oven	Sesudah oven		
		mm	mm	mm	mm ²	g	g	g	g	N	N/mm ²
1	SE.1	75	200	75	5625	650	955	909	659	1811	3,271
2	SE.2	75	200	75	5625	660	920	866	665	2010	3,556
3	SE.3	75	200	75	5625	680	965	915	665	2210	3,911
4	SE.4	75	200	75	5625	710	990	937	665 614	2413	4,320
5	SE.5	75	200	75	5625	665	905	863	615	2411	4,284
6	SI.5	75	200	75	5625	755	924	812	586	2611	4,646
7	SI.6	75	200	75	5625	810	1017	810	626	3016	5,446
8	SI.7	75	200	75	5625	750	949	799	600	2911	5,173
9	SI.1	75	200	75	5625	720	986	748	599	2314	4,160
10	SI.2	75	200	75	5625	745	944	839	578	2119	3,893
Rata - rata											4,265

FORMULIR PENGUJIAN KUAT TEKAN BATA RINGAN
(Oven 3 jam → Uji Tekan)

Model : KUBUS (75x75x75 mm)
 Kode Pengujian : M1
 Diuji tanggal : 28 Agustus 2023
 Waktu Oven : 1,00
 Keluar Oven : 1,00

No.	Kode Benda uji	Dimensi			Luas bidang tekan (A) mm ²	Berat Sebelum Oven kg	Berat Sesudah Oven kg	Beban (P) N	Kuat Tekan N/mm ²
		p mm	l mm	l mm					
1	SJ.3	75	75	75	5625	0,284	0,242	26,6	4,729
2	SJ.4	75	75	75	5625	0,284	0,247	24,9	4,427
3	SJ.5	75	75	75	5625	0,297	0,235	32,0	5,689
4	SJ.6	75	75	75	5625	0,304	0,270	30,3	5,387
Rata - rata									5,058

FORMULIR PENGUJIAN KUAT TEKAN BATA RINGAN
(Oven 3 jam → Siram Air (220 ml) → Uji Tekan)

Model : **KUBUS (75x75x75 mm)**
 Kode Pengujian : **M2**
 Diuji tanggal : **28 Agustus 2023**
 Waktu Oven : **11.00**
 Keluar Oven : **13.00**

No.	Kode Benda uji	Dimensi			Luas bidang tekan (A) mm ²	Berat Sebelum Oven kg	Berat Sesudah Oven kg	Berat Sesudah Disiram kg	Beban (P) N	Kuat Tekan N/mm ²
		p mm	l mm	t mm						
1	SK.1	75	75	75	5625	0,271	0,236	0,265	2117	3,058
2	SK.2	75	75	75	5625	0,299	0,255	0,285	2516	4,551
3	SK.3	75	75	75	5625	0,259	0,220	0,245	2411	4,284
4	SK.4	75	75	75	5625	0,286	0,249	0,275	2919	5,216
Rata - rata										4,502

FORMULIR PENGUJIAN KUAT TEKAN BATA RINGAN
(Oven 3 jam → Diamkan 2 jam → Uji Tekan)

Model : **KUBUS (75x75x75 mm)**
 Kode Pengujian : **M3**
 Diuji tanggal : **28 Agustus 2023**
 Waktu Oven : **11.50**
 Keluar Oven : **13.00**

No.	Kode Benda uji	Dimensi			Luas bidang tekan (A)	Berat Sebelum Oven	Berat Sesudah Oven	Berat Tetap setelah 2 jam	Beban (P)	Kuat Tekan
		p	l	t						
1	SJ.7	75 mm	75 mm	75 mm	5625 mm ²	0,257 kg	0,218 kg	0,216 kg	21,4 N	3,864 N/mm ²
2	SJ.8	75	75	75	5625	0,235	0,243	0,245	21,1	3,751
3	SJ.9	75	75	75	5625	0,264	0,270	0,270	20,2	3,591
4	SJ.10	75	75	75	5625	0,288	0,254	0,255	22,6	4,018
Rata - rata										3,791

FORMULIR PENGUJIAN KUAT TEKAN BATA RINGAN
(Oven 3 jam → Siram Air (220 ml) → Diamkan 2 jam → Uji Tekan)

Model : KUBUS (75x75x75 mm)
Kode Pengujian : M4
Diuji tanggal : 28 Agustus 2023
Waktu Oven : 11:00
Keluar Oven : 13:00

No.	Kode Benda uji	Dimensi			Luas bidang tekan (A) mm ²	Berat Sebelum Oven kg	Berat Sesudah Oven kg	Berat Sesudah Disiram kg	Berat Tetap (2 jam) kg	Beban (P) N	Kuat Tekan N/mm ²
		p mm	l mm	t mm							
1	SK.5	75	75	75	5625	0,261	0,229	0,260	0,245	2013	3,609
2	SK.6	75	75	75	5625	0,264	0,235	0,254	0,250	2314	4,160
3	SK.7	75	75	75	5625	0,276	0,240	0,277	0,260	2319	4,299
4	SK.8	75	75	75	5625	0,284	0,261	0,296	0,280	2217	4,036
Rata - rata											4,013

SKR Shyfa Aurelia Latifa: Uji
Kualitas Bata Ringan Dengan
Ketebalan 75 Milimeter
Berdasarkan SNI 8640:2018
by Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Submission date: 24-Jan-2024 08:58AM (UTC+0800)

Submission ID: 2233310192

File name: SHYFA_AURELIA_LATIFA_2011102443042_SKRIPSI.docx (3.39M)

Word count: 9646

Character count: 55485

SKR Shyfa Aurelia Latifa: Uji Kualitas Bata Ringan Dengan Ketebalan 75 Milimeter Berdasarkan SNI 8640:2018

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
2	www.researchgate.net Internet Source	1%
3	jrs.ft.unand.ac.id Internet Source	1%
4	Submitted to Higher Education Commission Pakistan Student Paper	1%
5	repository.upstegal.ac.id Internet Source	<1%
6	dspace.umkt.ac.id Internet Source	<1%
7	www.scribd.com Internet Source	<1%
8	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1%

ejournal.unsrat.ac.id

RIWAYAT HIDUP



Shyfa Aurelia Latifa lahir pada tanggal 04 Oktober 2002 di Samarinda. Putri pasangan dari bapak Dr. Faizal Baharuddin, ST., M.Si dan ibu Zilfana, SE., M.Si merupakan anak ke satu dari tiga bersaudara. Bertempat tinggal di Jl. K.H. Wahid Hasyim II Gang Ahim II Kec. Samarinda Utara, Kab. Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur.

Pendidikan yang pernah di tempuh ; Sekolah Dasar di SD Muhammadiyah 4 Terpadu Samarinda pada tahun 2008 kemudian lulus pada tahun 2014. Kemudian melanjutkan ke MTs Darussalam Samarinda dan lulus pada tahun 2017, meneruskan Pendidikan ke MAN 2 Samarinda dan lulus pada tahun 2020.

Kemudian penulis tercatat sebagai mahasiswa perguruan tinggi swasta Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur pada Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Teknik Sipil pada tahun 2020.

Puji syukur kepada Allah yang telah memberikan kekuatan kepada penulis, serta dukungan dan semangat dari orang tua, keluarga, dan teman-teman, yang mendorong penulis untuk terus belajar dan berkembang selama menempuh studi di Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Semoga dengan penulisan skripsi ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia Pendidikan Teknik Sipil. Akhir kata penulis mengucapkan rasa Syukur yang sebesar-besarnya atar terselesaikannya skripsi yang berjudul “**Uji Kualitas Bata Ringan Dengan Ketebalan 75 Milimeter Berdasarkan SNI 8640:2018**”