



LAPORAN TUGAS AKHIR

**INOVASI BATAKO BETON PRACETAK DENGAN KERANG
ANADARA GRANOSA DAN *ROCKWOOL* SEBAGAI MATERIAL
INSULASI TERMAL DAN AKUSTIK BANGUNAN**

Disusun Oleh:

Nanda Shabrina Anindhita

NIM 40030522650030

Diajukan sebagai

salah satu syarat dalam menyelesaikan Sarjana Terapan
Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL DAN
PERANCANGAN ARSITEKTUR
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2026

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

**INOVASI BATAKO BETON PRACETAK DENGAN KERANG
ANADARA GRANOSA DAN ROCKWOOL SEBAGAI MATERIAL
INSULASI TERMAL DAN AKUSTIK BANGUNAN**

Nanda Shabrina Anindhita

NIM 40030522650030

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 27 April 2025

Semarang, 27 April 2025

Mahasiswa

Nanda Shabrina Anindhita

NIM. 40030522650030

Menyetujui,

Pembimbing I

Moh Nur Sholeh, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 199301012018031001

Pembimbing II

Ir. Hanggoro Iskandar P. W., S. T., M. T.

NIP. 199305012024061001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

Asri Nurdiana, S.T., M.T.

NIP. 198512092012122001

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

**INOVASI BATAKO BETON PRACETAK DENGAN KERANG ANADARA
GRANOSA DAN ROCKWOOL SEBAGAI MATERIAL INSULASI
TERMAL DAN AKUSTIK BANGUNAN**

Oleh:

Nanda Shabrina Anindhita

NIM 40030522650030

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi
saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 18 Mei 2026

Semarang, 18 Mei 2026

Mahasiswa

Nanda Shabrina Anindhita

NIM 40030522650030

Menyetujui,

Penguji II

Penguji III

Penguji I

Asri Nurdiana, S.T., M.T.
NIP. 198512092012122001

Moh Nur Sholeh, S.T., M.T., Ph.D.
NIP 199301012018031001

Ir. Hanggoro Iskandar P. W., S.T., M.T.
NIP. 199305012024061001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

Asri Nurdiana, S.T., M.T.
NIP. 198512092012122001

ABSTRAK

Pengembangan material pasangan dinding yang berkelanjutan menjadi penting untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan konvensional sekaligus meningkatkan kinerja fungsional material. Penelitian ini mengkaji pengaruh pemanfaatan limbah cangkang kerang *Anadara granosa* sebagai substitusi parsial serta *rockwool* sebagai bahan tambahan terhadap sifat mekanis, fisik, serta kinerja termal dan akustik batako beton pracetak. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan variasi campuran A (0%:0%), B (5%:2%), C (10%:3%), dan D (15%:5%). Pengujian kuat tekan dan daya serap air mengacu pada SNI 03-0349-1989, serta dilengkapi dengan pengujian insulasi termal dan redaman suara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan berada pada rentang 11,99–13,88 MPa dan seluruh variasi memenuhi kriteria mutu I. Daya serap air meningkat dari 0,56% hingga 1,2% yang mengindikasikan peningkatan porositas material. Sebaliknya, kinerja insulasi termal dan akustik mengalami peningkatan signifikan hingga masing-masing 21,53% dan 9,09%. Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan *trade-off* antara kekuatan mekanis dan kemampuan insulasi akibat perubahan struktur internal material. Secara keseluruhan, pemanfaatan cangkang kerang *Anadara granosa* dan *rockwool* menunjukkan potensi sebagai material batako inovatif yang tidak hanya memenuhi standar kekuatan, tetapi juga meningkatkan kenyamanan termal dan akustik bangunan.

Kata Kunci: batako beton, kerang *Anadara granosa*, *rockwool*, material insulasi termal, akustik bangunan

ABSTRACT

The development of sustainable wall construction materials has become increasingly important to reduce dependency on conventional materials while improving their functional performance. This study investigates the effect of utilizing Anadara granosa shell as a partial substitute and rockwool as an additive on the mechanical and physical properties, as well as the thermal and acoustic performance, of precast concrete blocks. An experimental method was employed using four mixture variations: A (0%:0%), B (5%:2%), C (10%:3%), and D (15%:5%). Compressive strength and water absorption tests were conducted in accordance with SNI 03-0349-1989, complemented by thermal insulation and sound attenuation tests. The results indicate that the compressive strength ranges from 11.99 to 13.88 MPa, with all variations meeting the requirements of Grade I concrete blocks. Water absorption increased from 0.56% to 1.2%, indicating higher material porosity. In contrast, thermal and acoustic performance improved significantly, reaching 21.53% and 9.09%, respectively. The findings reveal a trade-off relationship between mechanical strength and insulation performance due to changes in the internal structure of the material. Overall, the utilization of Anadara granosa shell and rockwool demonstrates potential as an innovative concrete block material that not only meets strength standards but also enhances the thermal and acoustic comfort of buildings.

Keywords: *precast concrete block, Anadara granosa shell, rockwool, thermal insulation material, building acoustics*

KATA PENGANTAR

Segala rasa syukur peneliti sampaikan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan izin serta karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan penyusunan Mata Kuliah Seminar Riset Terapan dengan judul “Inovasi Batako Beton Pracetak Dengan Kerang *Anadara granosa* dan *Rockwool* sebagai Material Insulasi Termal dan Akustik Bangunan” sesuai pada waktunya. Laporan ini diajukan untuk salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan perbaikan ke depan. Pada kesempatan ini, penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan dalam penyusunan penelitian ini, antara lain:

1. Ibu Dr. Ida Hayu Dwimawanti, M.M. selaku Wakil Dekan Akademik dan Kemahasiswaan Sekolah Vokasi.
2. Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur.
3. Bapak Moh Nur Sholeh, S.T., M.T., Ph.D. dan Bapak Ir. Hanggoro Iskandar Putra Wijaya, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikiran dalam memberikan arahan serta bimbingan selama proses penelitian.
4. Bapak Dr. Sukawi, S.T., M.T. selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen dan staf Program Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur yang telah memberikan ilmu serta pengalaman selama masa perkuliahan.

6. Orang tua tercinta, Papa Anto, Mama Nia, serta Adik Amira, yang selalu memberikan doa, dukungan, serta motivasi baik secara moral maupun material.
7. Teman-teman mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Universitas Diponegoro angkatan 2022 yang telah memberikan bantuan, kebersamaan, dan dukungan selama masa perkuliahan.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam proses pelaksanaan maupun penyusunan laporan penelitian ini.

Penulis,

Nanda Shabrina Anindhita

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	6
BAB II	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Batako.....	8
2.1.1. Standar dan Persyaratan Mutu Batako	9
2.1.2. Klasifikasi Batako	9
2.1.3. Persyaratan Mutu Batako.	10
2.2. Pengujian Batako.....	11
2.2.1 Kuat Tekan	11
2.2.2 Daya Serap Air	12
2.3. Beton	13

2.3.1. Slump Beton.....	13
2.3.2. Karakteristik Beton	14
2.3.3. Mutu Beton.....	15
2.3.4. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	16
2.4. Material Dasar Batako Beton Pracetak.....	16
2.4.1. Agregat Halus.....	16
2.4.2. Agregat Kasar.....	18
2.4.3. Semen Portland	19
2.4.4. Air.....	19
2.5. Material Tambahan Batako Beton Pracetak.....	20
2.5.1. Cangkang Kerang <i>Anadara granosa</i>	20
2.5.2. <i>Rockwool</i>	21
2.6. Prinsip Perancangan Campuran Batako Beton Pracetak	23
2.7. Insulasi Termal dan Akustik Batako Beton Pracetak.....	23
2.7.1. Insulasi Termal.....	24
2.7.2. Redaman Akustik	25
2.8. Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III.....	30
METODE PENELITIAN	30
3.1. Metode Penelitian.....	30
3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	32
3.4. Peralatan Penelitian	32
3.5. Bahan Penelitian.....	37
3.6. Pengujian Material Penyusun Batako Beton Pracetak	41
3.6.1. Pengujian Agregat Halus.....	41

3.6.2.	Pengujian Agregat Kasar.....	48
3.6.3.	Pengujian Semen.....	54
3.6.4.	Pengujian Material <i>Rockwool</i>	57
3.7	<i>Mix Design</i> Batako Beton Pracetak.....	60
3.8	Pembuatan Benda Uji Batako Beton Pracetak	66
3.9	Pengujian Benda Uji Batako Beton Pracetak.....	70
3.9.1	Pengujian Kuat Tekan	70
3.9.2	Pengujian Daya Serap Air	73
3.9.3	Pengujian Insulasi Termal.....	74
3.9.4	Pengujian Redaman Suara.....	76
BAB IV	78
HASIL DAN PEMBAHASAN	78
4.1.	Analisis Pengujian Bahan Material	78
4.1.1.	Agregat Halus.....	78
4.1.2	Agregat Kasar.....	83
4.1.3	Semen.....	86
4.1.4	<i>Rockwool</i>	89
4.2	Analisis Pengujian Kuat Tekan Batako Beton Pracetak.....	90
4.3	Analisis Pengujian Daya Serap Air Batako Beton Pracetak	95
4.4	Analisis Pengujian Termal Batako Beton Pracetak.....	98
4.5	Analisis Pengujian Akustik Batako Beton Pracetak.....	103
4.6	Analisis Biaya Batako Beton Pracetak	107
4.7	Hasil Penelitian.....	111
BAB V	115
KESIMPULAN	115

5.1 Kesimpulan.....	115
5.2 Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA.....	119

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Syarat Fisik Pada Batako.....	10
Tabel 2. 2 Ukuran Batako.....	10
Tabel 2. 3 Klasifikasi Berat Jenis Beton.....	14
Tabel 2. 4 Klasifikasi Mutu Beton dan Kegunaan.....	15
Tabel 2. 5 Batas Distribusi Ukuran Agregat Halus	17
Tabel 2. 6 Batas Distribusi Ukuran Agregat Kasar	18
Tabel 2. 7 Kandungan Kimia Cangkang Kerang <i>Anadara granosa</i>	21
Tabel 2. 8 Kandungan Kimia <i>Rockwool</i>	22
Tabel 2. 9 Parameter Kenyamanan Termal	24
Tabel 2. 10 Buku Mutu Kebisingan	25
Tabel 2. 11 Penelitian Terdahulu.....	27
Tabel 3. 1 Komposisi Campuran Batako.....	60
Tabel 3. 2 <i>Trial Mix</i> Batako Beton Pracetak	61
Tabel 3. 3 Proporsi Material untuk Batako Beton Pracetak	63
Tabel 3. 4 Kebutuhan Material Batako Beton Pracetak	64
Tabel 4. 1 Gradasi Agregat Halus	79
Tabel 4. 2 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	81
Tabel 4. 3 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus.....	82
Tabel 4. 4 Pemeriksaan Absorpsi Agregat Halus	83
Tabel 4. 5 Gradasi Agregat Kasar	83
Tabel 4. 6 Berat Jenis Agregat Kasar	85
Tabel 4. 7 Keausan Agregat Kasar	85
Tabel 4. 8 Absorpsi Agregat Kasar	86
Tabel 4. 9 Konsistensi Semen 100%	87
Tabel 4. 10 Konsistensi Semen 95% + Kerang 5%.....	87
Tabel 4. 11 Konsistensi Semen 90% + Kerang 10%.....	87
Tabel 4. 12 Konsistensi Semen 85% + Kerang 15%.....	87
Tabel 4. 13 Ikatan Semen 100%.....	88
Tabel 4. 14 Ikatan Semen 95% + Kerang 5%	88

Tabel 4. 15 Ikatan Semen 90% + Kerang 10%	88
Tabel 4. 16 Ikatan Semen 85% + Kerang 15%	88
Tabel 4. 17 Pengujian Berat Jenis Rockwool	90
Tabel 4. 18 Pengujian Absorpsi Rockwool	90
Tabel 4. 19 Hasil Rebound Hammer Test Batako Beton Pracetak.....	91
Tabel 4. 20 Hasil Hammer Test Batako Beton Pracetak	91
Tabel 4. 21 Analisa Perhitungan Hammer Test Batako Beton Pracetak	92
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Daya Serap Batako Beton Pracetak	95
Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Termal Batako Beton Pracetak	99
Tabel 4. 24 Analisa Reduksi Termal Batako Beton Pracetak.....	101
Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Akustik Batako Beton Pracetak	104
Tabel 4. 26 Analisa Biaya Variasi A Batako Beton Pracetak	108
Tabel 4. 27 Analisa Biaya Variasi B Batako Beton Pracetak.....	108
Tabel 4. 28 Analisa Biaya Variasi C Batako Beton Pracetak.....	109
Tabel 4. 29 Analisa Biaya Variasi D Batako Beton Pracetak	109
Tabel 4. 30 Rekapitulasi Hasil Penelitian Batako Beton Pracetak	111
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Persentase Reduksi Penelitian Batako Beton Pracetak	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Penelitian	31
Gambar 3. 2 Cetakan Batako	32
Gambar 3. 3 Alat <i>Mixer</i>	33
Gambar 3. 4 Alat <i>Hammer Test</i>	33
Gambar 3. 5 Alat <i>Thermocouple</i>	33
Gambar 3. 6 Alat <i>Sound Level Meter</i>	34
Gambar 3. 7 Alat <i>Sieve Shaker</i>	34
Gambar 3. 8 Alat Vicat	34
Gambar 3. 9 Mesin <i>Disk Mill</i>	35
Gambar 3. 10 Timbangan Digital	35
Gambar 3. 11 Oven	35
Gambar 3. 12 Ember	36
Gambar 3. 13 Wadah Uji Daya Serap Air	36
Gambar 3. 14 Wadah Loyang	36
Gambar 3. 15 Cetok	37
Gambar 3. 16 Agregat Halus	37
Gambar 3. 17 Agregat Kasar	37
Gambar 3. 18 Semen	38
Gambar 3. 19 Air	38
Gambar 3. 20 Cangkang Kerang <i>Anadara granosa</i>	38
Gambar 3. 21 Oven Cangkang Kerang <i>Anadara granosa</i>	39
Gambar 3. 22 Cacah Cangkang Kerang <i>Anadara granosa</i>	39
Gambar 3. 23 Haluskan Cangkang Kerang <i>Anadara granosa</i>	39
Gambar 3. 24 Timbang Cangkang Kerang <i>Anadara granosa</i>	40
Gambar 3. 25 Limbah <i>Rockwool</i>	40
Gambar 3. 26 Keringkan Limbah <i>Rockwool</i>	40
Gambar 3. 27 Hasil Olahan Limbah <i>Rockwool</i>	41
Gambar 3. 28 Pengeringan Agregat Halus	42
Gambar 3. 29 Menimbang Berat Agregat Halus	42

Gambar 3. 30 Menyiapkan Ayakan Agregat Halus.....	42
Gambar 3. 31 Mengayak Agregat Halus	43
Gambar 3. 32 Pengisian Agregat Halus.....	43
Gambar 3. 33 Pengisian Air.....	44
Gambar 3. 34 Mencampurkan Pasir dan Air	44
Gambar 3. 35 Pemisahan Lumpur	44
Gambar 3. 36 Mengukur Berat Piknometer dan Air.....	45
Gambar 3. 37 Mengukur Berat Piknometer.....	45
Gambar 3. 38 Mengukur Berat Piknometer dan Pasir	46
Gambar 3. 39 Mengukur Suhu Piknometer	46
Gambar 3. 40 Pasir Keadaan SSD	47
Gambar 3. 41 Menimbang Pasir Kering Oven	47
Gambar 3. 42 Menghitung Penyerapan Air Dalam Pasir	48
Gambar 3. 43 Menyusun Ayakan	48
Gambar 3. 44 Menimbang Hasil Ayakan	49
Gambar 3. 45 Mencuci Agregat Kasar	49
Gambar 3. 46 Masukkan Agregat Kasar ke Oven	49
Gambar 3. 47 Menimbang Agregat Kasar SSD.....	50
Gambar 3. 48 Masukkan Agregat Kasar ke Timbangan.....	50
Gambar 3. 49 Memasukkan Agregat Kasar ke Mesin.....	51
Gambar 3. 50 Putar Mesin	51
Gambar 3. 51 Timbang Berat Agregat Kasar	51
Gambar 3. 52 Memasukkan Agregat ke Oven	52
Gambar 3. 53 Menyiapkan Agregat Kasar	52
Gambar 3. 54 Memasukkan Agregat ke Oven	53
Gambar 3. 55 Menimbang Agregat Kasar	53
Gambar 3. 56 Menimbang Agregat Kasar Dalam Air.....	54
Gambar 3. 57 Menimbang Semen	54
Gambar 3. 58 Adonan Semen Diratakan	55
Gambar 3. 59 Turunkan Jarum Vicat	55
Gambar 3. 60 Menimbang Semen	56

Gambar 3. 61 Turunkan Jarum Vicat	56
Gambar 3. 62 Menimbang <i>Rockwool</i> dengan Gelas Ukur	57
Gambar 3. 63 Memasukan Air dan <i>Rockwool</i> di Gelas Ukur.....	58
Gambar 3. 64 Menimbang <i>Rockwool</i>	59
Gambar 3. 65 Memasukan Air dan <i>Rockwool</i>	59
Gambar 3. 66 Mengeringkan <i>Rockwool</i>	59
Gambar 3. 67 Menyiapkan Bahan	67
Gambar 3. 68 Mencampurkan Semua Bahan	67
Gambar 3. 69 Menyiapkan Cetakan Batako	68
Gambar 3. 70 Memasukan Adonan ke Cetakan Batako	68
Gambar 3. 71 Meratakan Adonan Batako	68
Gambar 3. 72 Menunggu Adonan Batako Mengeras	69
Gambar 3. 73 Menyimpan Batako di Tempat Kering	69
Gambar 3. 74 Curing Batako	69
Gambar 3. 75 Menyiapkan Benda Uji	71
Gambar 3. 76 Menyiapkan Alat Untuk <i>Hammer Test</i>	71
Gambar 3. 77 Persiapan Untuk Pengujian Kuat Tekan	71
Gambar 3. 78 Pengujian Kuat Tekan Dengan <i>Hammer Test</i>	72
Gambar 3. 79 Pencatatan Hasil Uji Kuat Tekan Dengan <i>Hammer Test</i>	72
Gambar 3. 80 Persiapan Benda Uji Batako Beton Pracetak.....	73
Gambar 3. 81 Merendam Benda Uji Batako Beton Pracetak	73
Gambar 3. 82 Menimbang Benda Uji Batako Beton Pracetak	74
Gambar 3. 83 Membakar Batako.....	74
Gambar 3. 84 Mengecek Suhu Batako	75
Gambar 3. 85 Mengecek Suhu Batako Bagian Dalam	75
Gambar 3. 86 Benda Uji Batako.....	76
Gambar 3. 87 Membuat <i>Barrier</i> Uji Akustik Batako	76
Gambar 3. 88 Menyalakan Frekuensi Suara.....	77
Gambar 3. 89 Pengujian Akustik Dalam Batako.....	77
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Agregat Halus	80
Gambar 4. 2 Grafik Gradasi Agregat Kasar	84

Gambar 4. 3 Grafik Ikatan Awal Semen	89
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Kuat Tekan Batako Beton Pracetak	93
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengujian Daya Serap Batako Beton Pracetak	97
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Pengujian Termal Batako Beton Pracetak	102
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pengujian Akustik Batako Beton Pracetak	105
Gambar 4. 8 Grafik Analisa Biaya Material Batako Beton Pracetak	110
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Penelitian Batako Beton Pracetak.....	112

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Asistensi
2. Halaman Pengesahan Dosen Pembimbing
3. Lembar Permohonan Tugas Akhir
4. Lembar Permohonan Laboratorium
5. Lembar Permohonan Peminjaman Alat Laboratorium
6. Lembar Hasil Pengujian Laboratorium
7. Lembar Hasil Pengujian Material
8. Lembar Dokumentasi Pengujian Batako