

**TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR
PEMBANGUNAN *PATI ISLAMIC CENTER*
DI KABUPATEN PATI PROVINSI JAWA TENGAH**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

Evi Gracea Putri	190217695
Michael Axell E	190217716
Luciana Citra D. M	190217733

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
TAHUN 2023**

ABSTRAK

Infrastruktur merupakan bangunan fisik yang terdiri dari berbagai rangkaian, dimana rangkaian tersebut saling berkaitan dan berkesinambungan satu dengan yang lainnya. Infrastruktur terbagi ke dalam beberapa kategori, yaitu infrastruktur jalan, transportasi, bangunan, air dan lain sebagainya. Bangunan terklasifikasi menjadi tiga, yaitu bangunan hunian biasa, bangunan gedung, dan bangunan gedung tingkat tinggi (*high rise building*). Bangunan dapat dikategorikan masuk ke dalam bangunan hunian biasa apabila luas total lantai kurang dari 300 m², sedangkan bangunan dapat dikategorikan masuk ke dalam kategori bangunan tingkat tinggi apabila memiliki jumlah lantai minimal tujuh lantai atau memiliki ketinggian bangunan minimal 23 meter. Pati *Islamic Center* merupakan proyek kawasan bangunan gedung yang berlokasi di Dusun Rames, Desa Sukoharjo, Kec. Wedari Jaksu, Kab. Pati, Jawa Tengah, Indonesia. dalam kawasan Proyek Bangunan Gedung Pati *Islamic Center* memiliki tiga bangunan, yaitu Bangunan Perpustakaan, Bangunan Edukasi yang berfungsi sebagai ruang kelas, dan Bangunan Pengelola yang berfungsi sebagai kantor administrasi. Seluruh bangunan dalam kawasan tersebut merupakan bangunan dua lantai dengan total luas kawasan sebesar 4224 m². Bangunan perpustakaan, edukasi dan pengelola memiliki luasan bangunan yang berbeda-beda, yaitu 315,625 m², 1180 m², dan 407,12 m². Proyek Bangunan Gedung Pati *Islamic Center* dirancang dari aspek struktur atas dan struktur bawah dan direncanakan aspek biaya dan waktunya.

Perancangan struktur atas berpedoman kepada SNI yang berlaku, seperti SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, SNI 1729:2015, dan SNI 2847:2019. Tidak hanya dari SNI, perancangan struktur atas mengambil referensi dari buku. Perancangan struktur atas terbagi menjadi perancangan rangka atap, kolom, balok, pelat lantai, dan tangga. Berdasarkan lokasi dan fungsi bangunan Proyek Bangunan Gedung Pati *Islamic Center* menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) dirancang menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Perancangan Proyek Bangunan Gedung Pati *Islamic Center* menggunakan mutu beton ($f'c$) 25 MPa dan mutu baja (f_y) 280 MPa dan 420 MPa. Hasil perancangan untuk Bangunan Perpustakaan, yaitu pada bagian rangka atap, untuk kuda-kuda menggunakan jenis baja BJ 37 berukuran 2L 65 × 65 × 6. Pada bagian rangka atap lainnya menggunakan profil Kanal C 125 × 50 × 20 dan menggunakan sagrod 8 mm. dengan menggunakan dimensi rangka kuda-kuda tersebut dibutuhkan baut berdiameter 22 mm berjumlah tiga buah. Untuk kolom pada bangunan perpustakaan menggunakan dimensi 450 × 450 mm dengan menggunakan tulangan longitudinal 12D19 dan tulangan sengkang 4D10-50 untuk daerah tumpuan, sedangkan pada daerah lapangan menggunakan 4D10-100. Hasil perancangan untuk balok, yaitu menggunakan dua dimensi balok, 250 × 500 mm untuk balok anak, 350 × 600 mm untuk balok induk. Tulangan yang digunakan pada balok anak menggunakan diameter 13 mm untuk tulangan longitudinal dan diameter 8 mm untuk sengkang, sedangkan tulangan yang digunakan pada balok induk menggunakan diameter 16 mm untuk tulangan longitudinal dan diameter 10 mm untuk sengkang. Diameter tulangan yang digunakan pada perancangan pelat lantai bangunan perpustakaan berdiameter

10mm. Untuk bangunan edukasi dan pengelola sebagian besar memiliki hasil perancangan yang seperti bangunan perpustakaan. Beberapa perbedaan hasil perancangan untuk bangunan edukasi dan pengelola adalah, kebutuhan baut yang digunakan ialah berjumlah dua buah, dimensi kolom 500×500 mm dengan tiga kaki sengkang, balok induk berdimensi 400×600 mm.

Perancangan untuk struktur bawah berpegang pada pedoman yang berlaku di Indonesia, yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI) dan juga buku-buku. SNI yang digunakan dalam perancangan struktur bawah ialah SNI 2847:2019. Berdasarkan data hasil uji *Standard Penetration Test* (SPT) fondasi yang digunakan fondasi dalam, yaitu fondasi sumuran dengan kedalaman empat meter untuk bangunan edukasi dan pengelola, sedangkan bangunan perpustakaan memiliki kedalaman lima meter. Seluruh bangunan dalam kawasan Proyek Bangunan Gedung Pati *Islamic Center* menggunakan tiang dengan diameter 400 mm. *Pile cape* untuk bagian tepi bangunan berukuran 2000×4000 mm dengan dua buah tiang dan pada bagian tengah bangunan *pile cap* berukuran 4000×4000 mm dengan empat buah tiang. Perencanaan terhadap biaya dan waktu untuk proyek tersebut berlandaskan Peraturan Menteriin jurnal, buku-buku dan lain-lain. Pada perencanaan biaya dibutuhkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) untuk mengetahui biaya suatu *item* pekerjaan dalam satuan m', m², m³, atau lain sebagainya. Dari hasil perencanaan didapatkan biaya Rp 4.137.382/m². Pada perencanaan waktu akan menggunakan *Microsoft Project* dalam membantu memeperhitungkan total waktu maupun biaya yang dibutuhkan yang sebelumnya sudah dipertimbangkan durasi untuk masing-maisng *item* pekerjaan. Pada penggunaan *Microsoft Project* mungkin aka nada perbedaan jumlah biaya maupun waktu dikarenakan pada *Microsoft Project* akan ada keterkaitan antar *item* pekerjaan. Setelah dilakukan perencanaan melalui *Microsoft Project* didapatkan total durasi 560 hari kalender. Durasi tersebut terbagi menjadi 33 hari kalender untuk *item* pekerjaan persiapan, lalu 527 hari kalender merupakan durasi pekerjaan dari struktur bawah hingga struktur atas untuk bangunan terbesar, yaitu bangunan edukasi.

kata kunci: perancangan, struktur, infrastuktur, SNI

ABSTRACT

Infrastructure is a physical building consisting of various circuits, where these circuits are interrelated and kite one to another. Infrastructure is divided into several categories, namely road infrastructure, transportation, buildings, air and so on. Buildings are classified into three, namely ordinary residential buildings, high-rise buildings, and high-rise buildings. Buildings can be classified as ordinary residential buildings if the total floor area is less than 300 m², while buildings can be classified as high-rise buildings if they have a minimum number of floors of 7 floors or have a building height of at least 23 meters. Pati Islamic Center is a building area project located in Rames Hamlet, Sukoharjo Village, Kec. Wedari Prosecutor, Kab. Pati, Central Java, Indonesia. in the Pati Islamic Center Building Project area, there are three buildings, namely the Library Building, the Education Building which functions as classrooms, and the Management Building which functions as administrative offices. All buildings in the area are two-storey buildings with a total area of 4224 m². Library, educational and management buildings have different building areas, namely 315,625 m², 1180 m², and 407.12 m². The Pati Islamic Center Building Project was designed from the aspects of the upper structure and lower structure and was planned in terms of cost and time.

The design of superstructures is guided by applicable SNI, such as SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, SNI 1729:2015, and SNI 2847:2019. Not only from SNI, the superstructure design takes reference from books. The design of the superstructure is divided into the design of roof trusses, columns, beams, floor slabs and stairs. Based on the location and function of the building, the Pati Islamic Center Building Project according to the Indonesian National Standard (SNI) was designed using a Special Moment Resisting Frame System (SRPMK). The design of the Pati Islamic Center Building Project uses a concrete quality ($f'c$) of 25 MPa and steel quality (f_y) of 280 MPa and 420 MPa. The results of the design for the Library Building, namely on the roof truss, for the trusses use steel type BJ 37 measuring 2L 65 × 65 × 6. On the other roof trusses use Channel C profile 125 × 50 × 20 and use 8 mm sagrod. using the dimensions of the truss frame, three bolts with a diameter of 22 mm are needed. For columns in the library building use dimensions of 450 × 450 mm using 12D19 longitudinal reinforcement and 4D10-50 stirrup reinforcement for the support area, while in the field area use 4D10-100. The design results for beams, namely using two beam dimensions, 250 × 500 mm for joists, 350 × 600 mm for main beams. The reinforcement used in the joists uses a diameter of 13 mm for longitudinal reinforcement and a diameter of 8 mm for stirrups, while the reinforcement used for main beams uses a diameter of 16 mm for longitudinal reinforcement and a diameter of 10 mm for stirrups. The diameter of the reinforcement used in the design of the library building floor plate is 10mm in diameter. For educational buildings and managers, most of them have design results that are like library buildings. Some of the differences in the design results for educational and management buildings are that the number of bolts used is two, the column dimensions are 500 × 500 mm with three stirrup legs, the main beam has dimensions of 400 × 600 mm.

The design for the lower structure adheres to the guidelines that apply in Indonesia, namely the Indonesian National Standard (SNI) and also books. The SNI used in the design of the lower structure is SNI 2847:2019. Based on data from the Standard Penetration Test (SPT) test results, the foundation used is a deep foundation, namely a well foundation with a depth of four meters for education and management buildings, while the library building has a depth of five meters. All buildings within the Pati Islamic Center Building Project area use poles with a diameter of 400 mm. Pile cap for the edge of the building measuring 2000 × 4000 mm with two pillars and for the middle part of the building a pile cap measuring 4000 × 4000 mm with four pillars. Planning for costs and time for the project is based on Ministerial Regulations on journals, books and others. Cost planning requires a Work Unit Price Analysis (AHSP) to find out the cost of a work item in units of m', m², m³, or so on. From the planning results, the cost is Rp 4.137.382/m². In time planning, Microsoft Project will be used to help calculate the total time and costs required, which have previously considered the duration for each work item. In using Microsoft Project there may be differences in the amount of cost and time because in Microsoft Project there will be interrelationships between work items. After planning through Microsoft Project, a total duration of 560 days calendar was obtained. The duration is divided into 33 days calendar for preparatory work items, then 527 days is the duration of work from the lower structure to the superstructure for the largest building, namely the educational building.

keywords: design, structure, infrastructure, SNI

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Evi Gracea Putri

NPM : 190217695

Nama mahasiswa 2 : Michael Axell Effendi

NPM : 190217716

Nama mahasiswa 3 : Luciana Citra Dewi M

NPM : 190217733

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR PEMBANGUNAN
PATI ISLAMIC CENTER DI KABUPATEN PATI PROVINSI JAWA TENGAH.**

adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, ...25... Juli 2023



(...Evi Gracea Putri.....)



(...Michael Axell Effendi.....)



(...Luciana Citra Dewi M.....)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR PEMBANGUNAN *PATI ISLAMIC CENTER* DI KABUPATEN PATI PROVINSI JAWA TENGAH

Oleh:

Evi Gracea Putri (190217695)

Michael Axell E (190217716)

Luciana Citra D. M (190217733)

Diperiksa oleh:

Pengampu Tiga
TAPI 2

(Ir. AY. Harijanto
Setiawan, M.Eng., Ph.D.)
NIDN: 0501086402

Pengampu Dua
TAPI 2

(Sumiyati Gunawan, S.T.,
M.T., Dr.)
NIDN: 0515036801

Pengampu Satu
TAPI 1

(Prof. Dr. Ir. Ade
Lisantono, M.Eng)
NIDN: 0522026201

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta, 24 Juli 2023

(Ferianto Raharjo, S.T., M.T)
NIDN: 0513027001

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil



(Dr. Imam Basuki, M.T.)

NIDN: 0506046601

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR PEMBANGUNAN *PATI ISLAMIC CENTER* DI KABUPATEN PATI PROVINSI JAWA TENGAH

Oleh:



Evi Gracea Putri
190217695

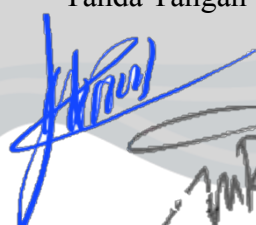
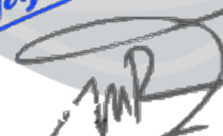



Michael Axell Effendi
190217716



Luciana Citra Dewi M
190217733

Telah diuji dan disetujui oleh:

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Ferianto Raharjo, S.T., M.T.		18 Juli 2023
Sekretaris	: Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng.		18 Juli 2023
Anggota	: Sumiyati Gunawan, S.T., M.T., Dr.		18 Juli 2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan berkat-Nya serta hanya karena kekuatan dan bimbingan-Nya, maka kami dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur berjudul “TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR PEMBANGUNAN *PATI ISLAMIC CENTER* DI KABUPATEN PATI PROVINSI JAWA TENGAH” dengan lancar tanpa adanya suatu permasalahan apapun.

Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini ditujukan agar mahasiswa dapat menerapkan ilmu pengetahuan dan wawasan yang sudah didapatkan selama menjalani masa studi dalam perkuliahan.

Laporan ini disusun bertujuan untuk memenuhi persyaratan kelulusan dan akademis S1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang sudah banyak terlibat pada penyusunan laporan ataupun saat pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur. Ucapan terima kasih penyusun ucapkan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan karunia yang dilimpahkan sehingga kegiatan dan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dapat terselesaikan tepat waktu dan lancar.
2. Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan fasilitas guna mendidik penulis melalui segala proses pembelajaran yang ada.
3. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M. T., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M. Eng., MECRES selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Bapak Henda Febrian Egatama S.T. M.Eng., selaku koordinator Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng selaku Dosen Pengampu Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 1 yang telah mengarahkan penulis dalam

proses perancangan dan penyelesaian mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 1.

8. Ibu Sumiyati Gunawan, S.T., M.T, selaku Dosen Pengampu Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 2 yang telah mengarahkan penulis dalam proses perancangan dan penyelesaian mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 2.
9. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D, M.Eng selaku Dosen Pengampu Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 1 yang telah mengarahkan penulis dalam proses perancangan dan penyelesaian mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 2.
10. Bapak Ferianto Raharjo, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur yang telah membimbing penulis dalam proses penyusunan dan penyelesaian Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
11. Bagian Staff Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu dalam bidang administrasi.
12. Semua pihak yang telah mendukung penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan bagi pembaca, terutama mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam proses pembuatan dan penyusunan laporan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penyusunan laporan kedepannya dapat lebih baik lagi.

Yogyakarta, 25 Juni 2023

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iv
PERNYATAAN.....	vi
PENGESAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup.....	4
1.5 Metode Perencanaan	5
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II PERANCANGAN STRUKTUR ATAS	8
2.1 <i>Layout</i> Bangunan <i>Pati Islamic Center</i>	8
2.2.1 Denah Bangunan Perpustakaan	8
2.2.2 Denah Bangunan Edukasi.....	9
2.2.3 Denah Bangunan Pengelola.....	9
2.2 Perencanaan Atap.....	10
2.2.1 Perencanaan Gording dan Pembebanan Kuda – Kuda	11
2.2.2 Elemen Kuda–Kuda.....	37
2.2.3 Sambungan kuda – kuda.....	57
2.3 Struktur Tahan Gempa	65
2.3.1 Penentuan Kategori Desain Seismik (KDS)	66
2.3.2 Periode Fundamental Gedung (T).....	67
2.3.3 Kategori Resiko Bangunan	69
2.3.4 Kategori Desain Seismik.....	71
2.3.5 Koefisien Respon Seismik	72

2.4 <i>Preliminary Design</i>	73
2.4.1 Dimensi Balok dan Kolom.....	73
2.4.2 Dimensi Pelat Lantai.....	77
2.5 Perencanaan Tangga	85
2.5.1 Tangga A	85
2.5.2 Tangga B	90
2.6 Perancangan Pelat Lantai	95
2.6.1 Desain Pelat Satu Arah.....	96
2.6.2 Desain Pelat Dua Arah	100
2.7 Pembebanan Gedung.....	104
2.7.1 Pembebanan Gedung Pada Bangunan Perpustakaan	104
2.7.2 Pembebanan Gedung Pada Bangunan Edukasi	108
2.7.3 Pembebanan Gedung Pada Bangunan Pengelola	108
2.8 Pemeriksaan Ketidakberaturan Struktur	109
2.8.1 Bangunan Perpustakaan	109
2.8.2 Bangunan Edukasi	118
2.8.3 Rekap Bangunan Pengelola	128
2.9 Pemeriksaan Simpangan antar Lantai (<i>Story Drift</i>)	132
2.9.1 Bangunan Gedung Perpustakaan.....	132
2.9.2 Bangunan Gedung Edukasi	134
2.9.3 Bangunan Pengelola.....	135
2.10 Perancangan Balok dan <i>Sloof</i>	135
2.10.1 Perencanaan Balok Anak	135
2.10.2 Perencanaan Balok Induk.....	142
2.10.3 Perencanaan <i>Sloof</i>	147
2.11 Perancangan Kolom	152
2.12 Hubungan Balok Kolom	159
BAB III PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH	165
3.1 Data Umum Perancangan Struktur Bawah.....	165
3.2 Interpretasi Data Tanah.....	165
3.3 Preliminary Desain	167
3.4 Likuifaksi.....	169
3.4.1 Perhitungan Nilai <i>Cyclic Stress Ratio</i> (CSR)	174
3.4.2 Perhitungan Nilai $(N_1)_{60}$	175

3.4.3 Perhitungan Nilai $(N_1)_{60cs}$	176
3.4.4 Perhitungan Nilai <i>Cyclic Resistance Ratio</i> (CRR)	177
3.4.5 Perhitungan <i>Factor Safety</i> (FS)	177
3.5 Perencanaan Pondasi.....	179
3.5.1 Perhitungan Kebutuhan <i>Bored pile</i>	179
3.5.2 Efisiensi Kelompok Tiang	181
BAB IV MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU	200
4.1 Data umum Manajemen Biaya dan Waktu	200
4.2 Perencanaan Biaya	200
4.2.1 Volume Pekerjaan.....	200
4.2.2 Bill of Quantity (BoQ).....	212
4.2.3 Harga Bahan, Material, dan Alat	232
4.2.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	232
4.2.5 RAB	233
4.3 Perencanaan Sumber Daya Manusia	256
4.3.1 Kebutuhan Tenaga kerja.....	256
4.3.2 Upah Tenaga Kerja.....	256
4.4 Perencanaan Durasi	257
4.4.1 Produktifitas Tenaga Kerja.....	257
4.4.2 Penjadwalan.....	259
4.4.3 Hubungan Antar Pekerjaan.....	259
4.4.4 <i>Gantt Chart</i>	260
4.4.5 <i>Network Diagram</i>	260
4.4.6 Durasi Proyek	260
4.4.7 Kurva S	260
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	263
5.1 Kesimpulan	263
5.1.1 Aspek Struktur Atas	263
5.1.2 Aspek Struktur Bawah.....	264
5.1.3 Aspek biaya dan waktu.....	265
5.2 Saran	265
DAFTAR PUSTAKA	266

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beban Mati Kuda-Kuda Bangunan Edukasi A	27
Tabel 2.2 Beban Angin Kuda-Kuda Bangunan Edukasi A.....	27
Tabel 2.3 Beban Mati Kuda-Kuda Bangunan Edukasi B	31
Tabel 2.4 Beban Angin Kuda-Kuda Bangunan Edukasi B	32
Tabel 2.5 Beban Mati Kuda-Kuda Bangunan Pengelola	36
Tabel 2.6 Beban Angin Kuda-Kuda Bangunan Pengelola.....	36
Tabel 2.7 Dimensi Lubang Nominal.....	58
Tabel 2.8 Pemeriksaan Sambungan Terhadap Setiap Bangunan	65
Tabel 2.9 Klasifikasi Situs	66
Tabel 2.10 Hasil Uji Standar Penetration Test.....	67
Tabel 2.11 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	68
Tabel 2.12 Kategori risiko bangunan	69
Tabel 2.13 Faktor keutamaan gempa	71
Tabel 2.14 Kategori desain seismik berdasarkan periode pendek	71
Tabel 2.15 Kategori desain seismik berdasarkan periode 1 detik.....	72
Tabel 2.16 Faktor – Faktor untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	72
Tabel 2.17 Tinggi minimum balok nonprategang.....	73
Tabel 2.18 Rekapitulasi <i>preliminary design</i> balok dan pelat perpustakaan.....	81
Tabel 2.19 Ketebalan Minimum Pelat	82
Tabel 2.20 Rekapitulasi <i>preliminary design</i> balok dan pelat edukasi.....	83
Tabel 2.21 Rekapitulasi <i>preliminary design</i> balok dan pelat pengelola	84
Tabel 2.22 Nilai Tebal Pelat Minimum.....	97
Tabel 2.23 Rekapitulasi pelat satu arah perpustakaan (pelat c)	99
Tabel 2.24 Hasil Momen Statik Pada Bangunan Perpustakaan	103
Tabel 2.25 Hasil Perhitungan Pembebanan Gedung Perpustakaan	108
Tabel 2.26 Hasil Perhitungan Pembebanan Gedung Edukasi.....	108
Tabel 2.27 Hasil Perhitungan Pembebanan Gedung Pengelola	108
Tabel 2.28 Hasil Ketidakberaturan Torsi Bangunan Perpustakaan	109
Tabel 2.29 Hasil Ketidakberaturan Torsi berlebih Bangunan Perpustakaan	110
Tabel 2.30 Hasil Ketidakberaturan diskontinuitas diafragma Bangunan Perpustakaan.....	111
Tabel 2.31 Hasil Perhitungan ketidakberaturan tingkat lunak Bangunan Perpustakaan.....	113
Tabel 2.32 Hasil Perhitungan Ketidakberaturan Tingkat Lunak Berlebihan Bangunan Perpustakaan	114
Tabel 2.33 Hasil Perhitungan Ketidakberaturan Berat Atau Massa Bangunan Perpustakaan.....	115
Tabel 2.34 Hasil Ketidakberaturan Geometri Vertikal Bangunan Perpustakaan	116
Tabel 2.35 Hasil Ketidakberaturan 5a Bangunan Perpustakaan	118
Tabel 2.36 Hasil Ketidakberaturan 5b Bangunan Perpustakaan	118
Tabel 2.37 Hasil Ketidakberaturan Torsi Bangunan Edukasi A	119
Tabel 2. 38 Hasil Ketidakberaturan Torsi Berlebih Bangunan Edukasi A	120

Tabel 2.39 Hasil Ketidakberaturan diskontinuitas diafragma Bangunan Edukasi A	120
Tabel 2.40 Hasil Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Bangunan Edukasi A	121
Tabel 2.41 Hasil Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Berlebih Bangunan Edukasi A	121
Tabel 2.42 Hasil Ketidakberaturan Berat/Massa Bangunan Edukasi A	122
Tabel 2.43 Hasil Ketidakberaturan Geometri Vertikal Bangunan Edukasi A	122
Tabel 2.44 Hasil Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas Bangunan Edukasi A	123
Tabel 2.45 Hasil Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas Berlebih Bangunan Edukasi A	123
Tabel 2.46 Hasil Ketidakberaturan Torsi Bangunan Edukasi B	124
Tabel 2.47 Hasil Ketidakberaturan Torsi Berlebih Bangunan Edukasi B	124
Tabel 2.48 Hasil Ketidakberaturan diskontinuitas diafragma Bangunan Edukasi B	124
Tabel 2.49 Hasil Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Bangunan Edukasi B	125
Tabel 2.50 Hasil Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Berlebih Bangunan Edukasi B	126
Tabel 2.51 Hasil Ketidakberaturan Berat/Massa Bangunan Edukasi B	126
Tabel 2.52 Hasil Ketidakberaturan Geometri Vertikal Bangunan Edukasi B	126
Tabel 2.53 Hasil Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas Bangunan Edukasi B	127
Tabel 2.54 Hasil Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas Berlebih Bangunan Edukasi B	127
Tabel 2.55 Hasil Ketidakberaturan Torsi Bangunan Pengelola	128
Tabel 2.56 Hasil Ketidakberaturan Torsi Berlebih Bangunan Pengelola	128
Tabel 2.57 Hasil Ketidakberaturan Sudut Dalam Bangunan Pengelola	129
Tabel 2.58 Hasil Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma Bangunan Pengelola	129
Tabel 2.59 Hasil Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Bangunan Pengelola	130
Tabel 2.60 Hasil Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Berlebih Bangunan Pengelola	130
Tabel 2.61 Hasil Ketidakberaturan Berat/Massa Bangunan Pengelola	131
Tabel 2.62 Hasil Ketidakberaturan Geometri Vertikal Bangunan Pengelola	131
Tabel 2.63 Hasil Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas.....	132
Tabel 2.64 Hasil Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas Berlebihan	132
Tabel 2.65 Hasil Simpangan Lantai Bangunan Perpustakaan	133
Tabel 2.66 Hasil Simpangan Lantai Bangunan Edukasi A	134
Tabel 2.67 Hasil Simpangan Lantai Bangunan Edukasi B	134
Tabel 2.68 Hasil Simpangan Lantai Bangunan Pengelola	135
Tabel 2.69 Output SPColumn	153

Tabel 2.70 Pu Max dan Pu Min	155
Tabel 3.1 Hasil Data Tanah Bore Hole	167
Tabel 3.2 Data Tanah Likuifaksi.....	170
Tabel 3.3 Hasil Perhitungan Likuifaksi 1	172
Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Likuifaksi 2	173
Tabel 3.5 Hasil Perhitungan CSR	174
Tabel 3.6 Faktor Koreksi Panjang Batang	175
Tabel 3.7 Hasil perhitungan $(N_1)_{60}$	176
Tabel 3.8 Hasil perhitungan $(N_1)_{60cs}$	176
Tabel 3.9 Hasil perhitungan CRR	177
Tabel 3.10 Hasil perhitungan <i>Factor Safety</i> (FS)	178
Tabel 3.11 Tahanan Ujung Tiang Bangunan Edukasi dan Pengelola.....	179
Tabel 3.12 Tahanan Ujung Tiang Bangunan Perpustakaan	180
Tabel 3.13 Rekapitulasi Efisiensi Kelompok Tiang <i>Pile Cap</i>	182
Tabel 3.14 Rekapitulasi Kebutuhan Tulangan <i>Pile Cap</i>	196
Tabel 3.15 Kebutuhan Tulangan Utama <i>Pile</i> Bangunan Perpustakaan	198
Tabel 3.16 Kebutuhan Tulangan Geser <i>Pile</i> Bangunan Perpustakaan.....	199
Tabel 4.1 <i>Bill of Quantity</i> Persiapan	212
Tabel 4.2 <i>Bill of Quantity</i> Bangunan Edukasi.....	213
Tabel 4.3 <i>Bill of Quantity</i> Bangunan Perpustakaan	219
Tabel 4.4 <i>Bill of Quantity</i> Bangunan Pengelola.....	225
Tabel 4.5 Contoh AHSP Timbunan atau Urugan Kembali tanah per m ³	232
Tabel 4.6 Rekap RAB Persiapan.....	233
Tabel 4.7 Rekap RAB Bangunan Edukasi	234
Tabel 4.8 Rekap RAB Bangunan Perpustakaan.....	241
Tabel 4.9 Rekap RAB Bangunan Pengelola	248
Tabel 4.10 Rekap RAB Total.....	255
Tabel 4.11 Kebutuhan Tenaga Kerja	256
Tabel 4.12 Upah Tenaga Kerja	257
Tabel 4.13 Contoh Perhitungan Durasi Pekerjaan	257

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Tematik Rawan Gempa	2
Gambar 2.1 Denah Arsitektur Perpustakaan Lantai 1 dan 2	8
Gambar 2.2 Denah Arsitektur Bangunan Edukasi Lantai 1 dan 2	9
Gambar 2.3 Denah Arsitektur Bangunan Pengelola Lantai 1	10
Gambar 2.4 Denah Arsitektur Bangunan Pengelola Lantai 2	10
Gambar 2.5 Desain Kuda-Kuda Bangunan Perpustakaan	12
Gambar 2.6 Beban Kuda-Kuda Bangunan Perpustakaan	19
Gambar 2.7 Arah Pembebanan Beban Angin Atap Perpustakaan	22
Gambar 2.8 Desain kuda-kuda gedung edukasi A	24
Gambar 2.9 Beban Kuda-kuda Bangunann Edukasi A	26
Gambar 2.10 Arah Pembebanan Beban Angin Atap Edukasi A	27
Gambar 2.11 Desain Kuda-Kuda Gedung Edukasi B	28
Gambar 2.12 Beban Kuda-kuda Bangunann Edukasi B	31
Gambar 2.13 Arah Pembebanan Beban Angin Atap Edukasi B	31
Gambar 2.14 Desain Kuda-Kuda Gedung Pengelola	33
Gambar 2.15 Beban Kuda-kuda Bangunan Pengelola	35
Gambar 2.16 Arah Pembebanan Beban Angin Atap Pengelola	36
Gambar 2.17 Batang Tarik dan Tekan Perpustakaan	37
Gambar 2.18 Profil Double Siku-siku	38
Gambar 2.19 Batang Tarik dan Tekan Edukasi A	44
Gambar 2.20 Batang Tarik dan Tekan Edukasi B	49
Gambar 2.21 Batang Tarik dan Tekan Pengelola	53
Gambar 2.22 Kuat Tumpu Pelat	62
Gambar 2.23 Desain Sambungan Baut Bangunan Perpustakaan	65
Gambar 2.24 Spektrum Respon Desain	71
Gambar 2.25 Dimensi Efektif Balok L dan T	79
Gambar 2.26 Detail Tangga A	86
Gambar 2.27 Denah Bangunan Perpustakaan Plat Lantai 1 Arah	96
Gambar 2.28 Denah Bangunan Perpustakaan Plat Lantai 2 Arah	100
Gambar 2.29 Momen Statik Pelat	103
Gambar 2.30 Ketidakberaturan diskontinuitas diafragma	111
Gambar 2.31 Ketidakberaturan Akibat Pergeseran Tegak Lurus Pada Bidang ..	112
Gambar 2.32 Ketidakberaturan sistem vertikal	112
Gambar 2.33 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak	113
Gambar 2.34 Ketidakberaturan berat atau massa	115
Gambar 2.35 Ketidakberaturan geometri vertikal	116
Gambar 2.36 Ketidakberaturan akibat diskontinuitas bidang lateral	117
Gambar 2.37 Ketidakberaturan akibat diskontinuitas bidang lateral tingkat	117
Gambar 2.38 Pembagian bangunan edukasi	119
Gambar 2.39 gaya geser pada join	163
Gambar 3.1 Data Tanah Pengujian SPT	166
Gambar 3.2 Denah <i>Pilecap</i> Bangunan Perpustakaan	168

Gambar 3.3 Denah <i>Pilecap</i> Bangunan Edukasi	168
Gambar 3.4 Denah <i>Pilecap</i> Bangunan Pengelola	169
Gambar 3.5 Grafik <i>Safety Factor</i>	178
Gambar 3. 6 <i>Pile cap</i> tipe 1	181
Gambar 3.7 <i>Pile cap</i> tipe A	184
Gambar 3.8 <i>Pile cap</i> tipe B	189
Gambar 4.1 Denah Perencanaan Pati Islamic Center	201
Gambar 4.2 Kurva S Bangunan Edukasi	261
Gambar 4.3 Kurva S Bangunan Perpustakaan	261
Gambar 4.4 Kurva S Bangunan Pengelola	262



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Borlog
Lampiran 2	Rekapitulasi Pelat Lantai Satu Arah
Lampiran 3	Rekapitulasi Pelat Lantai Dua Arah
Lampiran 4	Rekap Balok Anak
Lampiran 5	Rekap Balok Induk
Lampiran 6	Rekap Kolom
Lampiran 7	Rekap Hubungan Balok dan Kolom
Lampiran 8	Rekap Volume Galian Pile Cap
Lampiran 9	Rekap Volume Timbunan Pile Cap
Lampiran 10	Rekap Volume Galian Sloof
Lampiran 11	Rekap Volume Penulangan Sloof
Lampiran 12	Rekap Volume Penulangan Pondasi Sumuran dan Pile Cap
Lampiran 13	Rekap Volume Penulangan Kolom dan Balok
Lampiran 14	Rekap Volume Bekesting Sloof dan Pile Cap
Lampiran 15	Rekap Volume Bekesting Kolom dan Balok
Lampiran 16	Rekap Volume Pengecoaran Sloof
Lampiran 17	Rekap Volume Pengecoaran Pondasi Sumuran dan Pile Cap
Lampiran 18	Rekap Volume Pengecoaran kolom dan Balok
Lampiran 19	Rekap Volume Atap
Lampiran 20	Rekap Volume Tangga
Lampiran 21	Rekap Volume Plafond dan Rangka Hollow
Lampiran 22	Rekap Volume Pintu dan Jendela
Lampiran 23	Rekap Volume Keramik
Lampiran 24	Rekap Bata, acian, dan plasteran
Lampiran 25	Rekap Volume Pengecatan
Lampiran 26	Rekap Volume MEP dan Sanitasi
Lampiran 20	Rekap Harga Bahan dan Material
Lampiran 21	Rekap Harga Alat
Lampiran 22	Rekap AHSP
Lampiran 23	Produktivitas tenaga kerja Persiapan
Lampiran 24	Produktivitas tenaga kerja Bangunan Edukasi
Lampiran 25	Produktivitas tenaga kerja Bangunan Pengelola
Lampiran 26	Penjadwalan Persiapan
Lampiran 27	Penjadwalan Edukasi
Lampiran 28	Durasi Perpustakaan
Lampiran 29	Penjadwalan Pengelola
Lampiran 30	Hubungan Antar Pekerjaan Persiapan
Lampiran 31	Hubungan Antar Pekerjaan Bangunan Eduaksi
Lampiran 32	Hubungan Antar Pekerjaan Bangunan Perpustakaan
Lampiran 33	Hubungan Antar Pekerjaan Bangunan Pengelola
Lampiran 34	<i>Gantt Chart</i> Bangunan Edukasi
Lampiran 35	<i>Gantt Chart</i> Bangunan Perpustakaan
Lampiran 36	<i>Gantt Chart</i> Bangunan Pengelola
Lampiran 37	<i>Network Diagram</i> Bangunan Edukasi
Lampiran 38	<i>Network Diagram</i> Bangunan Perpustakaan
Lampiran 39	<i>Network Diagram</i> Bangunan Pengelola