

**HALAMAN PENGESAHAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG PONDOK PESANTREN  
MODERN AL-NIZAM DESA KEBANGGAN KECAMATAN SUMBANG  
KABUPATEN BANYUMAS**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : Friza Ilham Fisabilillah

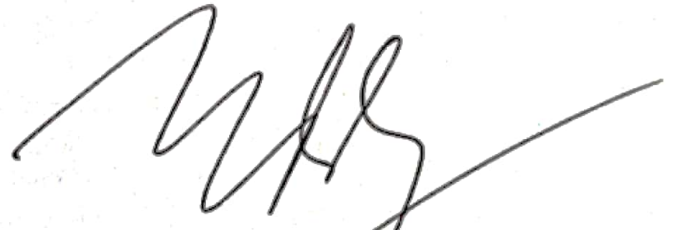
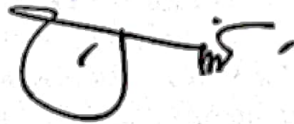
NPM : 18410103219

Telah disetujui dan disahkan,  
Purwokerto,.....*18 Maret 2024*.....

Oleh,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Ir. Reni Sulistyawati A.M., MT.

F. Eddy Poerwodihardjo, ST., MT.

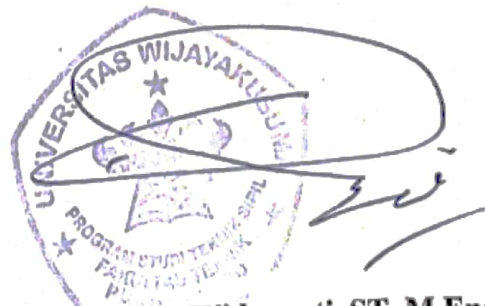
NIDN. 0607056202

NIDN. 0611116903

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Iwan Rustendi, ST., MT.

Diyah Ayu Widayanti, ST., M.Eng.

NIDN. 0610017201

NIDN. 0621119502

**PERNYATAAN KEASLIAN**  
**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG PONDOK PESANTREN**  
**MODERN AL-NIZAM DESA KEBANGGAN KECAMATAN SUMBANG**  
**KABUPATEN BANYUMAS**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Friza Ilham Fisabilillah

NPM : 18410103219

Dengan ini, saya menyatakan bahwa:

Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Struktur Gedung Pondok Pesantren Modern Al-Nizam Desa Kebanggan Kecamatan Sumbang Kabupaten Banyumas” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dimuat dalam naskah ini yang disebutkan dalam daftar pustaka.

Purwokerto,

2024

**FRIZA ILHAM FISABILILLAH**

NPM: 18410103219

## **MOTTO**

“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”.

(QS. Al-Baqarah ayat 153).

“Barangsiapa menempuh jalan untuk menuntut ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga”.

(HR. Muslim, No.2699).

“Berusaha, tekun, sabar, doa, dan tawakal”.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Struktur Gedung Pondok Pesantren Modern Al-Nizam Desa Kebanggaan Kecamatan Sumbang Kabupaten Banyumas”.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan selesainya Mata Kuliah Tugas Akhir sesuai dengan kurikulum Universitas dan melengkapi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijayakusuma Purwokerto.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Tugas Akhir ini tidak dapat selesai tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan semangat, dukungan secara moril maupun materil dan tidak lelah memunajatkan doa untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Bapak Iwan Rustendi, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto.
3. Ibu Diyah Ayu Widayanti, ST.,M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto.
4. Ibu Ir. Reni Sulistyawati A.M.,MT. selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir.
5. Bapak F. Eddy Poerwodihardjo, ST.,MT. selaku Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen, Staf dan Karyawan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto yang telah banyak membantu memberikan informasi yang diperlukan dalam penyusunan Tugas Akhir.
7. Teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan Tugas Akhir.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna karena keterbatasan ilmu yang dimiliki oleh penulis. Untuk itu, penulis selalu terbuka menerima saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini agar dapat bermanfaat di masa yang akan datang bagi semua pihak yang membutuhkan.

Purwokerto,

2024

**FRIZA ILHAM FISABILILLA**

NPM: 18410103219

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN .....	iii
<i>ABSTRACT</i> .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR SIMBOL DAN NOTASI .....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Perencanaan .....	2
1.4 Manfaat Perencanaan.....	2
1.5 Batasan Perencanaan .....	3
1.6 Lokasi Perencanaan .....	4
BAB II STUDI PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.2 Landasan Dalam Perencanaan.....	5
2.3 Mutu Bahan .....	6
2.4 Konsep Perencanaan Struktur .....	6
2.5 Konsep Pembebanan .....	7
2.5.1 Beban Statis.....	7
2.5.2 Beban Dinamis .....	13
2.5.3 Kombinasi Pembebanan.....	25
2.5.4 Faktor Reduksi Kekuatan Bahan.....	26
2.5.5 Provisi Keamanan .....	27
2.6 Perencanaan Struktur.....	28
2.6.1 Struktur Atas ( <i>Upper Structure</i> ) .....	28
2.6.2 Struktur Bawah ( <i>Sub Structure</i> ).....	65
2.7 Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	71

2.7.1	Komponen Penyusun RAB .....	72
2.7.2	Langkah Penyusunan RAB .....	72
2.8	Penjadwalan Proyek ( <i>Time Schedule</i> ) .....	75
2.8.1	Kurva S .....	75
BAB III METODE PERENCANAAN .....		77
3.1	Tinjauan Umum.....	77
3.2	Pengumpulan Data .....	77
3.2.1	Data Primer .....	77
3.2.2	Data Sekunder .....	77
3.3	Metode Perencanaan.....	79
3.4	Rencana Teknis Pelaksanaan Perencanaan .....	80
3.4.1	Tahapan Pelaksanaan Perencanaan .....	80
3.4.2	<i>Flowchart</i> /Bagan Alir .....	82
BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR.....		83
4.1	Perencanaan Atap .....	83
4.1.1	Denah atap dan kuda – kuda .....	85
4.1.2	Geometri kuda – kuda .....	86
4.1.3	Perhitungan gaya batang kuda – kuda.....	87
4.1.4	Perhitungan trekstang.....	96
4.1.5	Perhitungan ikatan angin.....	97
4.1.6	Perhitungan batang kuda – kuda .....	98
4.1.7	Perhitungan sambungan .....	110
4.2	Pendimensian Struktur Beton .....	116
4.2.1	Denah struktur.....	117
4.2.2	Pendimensian ring balok (RB).....	120
4.2.3	Pendimensian balok induk (BI 1).....	121
4.2.4	Pendimensian balok induk (BI 2).....	122
4.2.5	Pendimensian balok anak (BA 1).....	123
4.2.6	Pendimensian balok anak (BA 2).....	124
4.2.7	Pendimensian sloof (SF) .....	125
4.2.8	Pendimensian pelat atap.....	127
4.2.9	Pendimensian pelat lantai.....	131
4.2.10	Pendimensian kolom (K1).....	135
4.2.11	Pendimensian kolom (K2).....	142
4.3	Penulangan Pelat Atap.....	149
4.3.1	Perhitungan beban pelat atap .....	149

4.3.2	Penentuan momen pelat atap.....	149
4.3.3	Perhitungan tulangan pelat atap .....	150
4.4	Penulangan Pelat Lantai .....	153
4.4.1	Perhitungan beban pelat lantai .....	153
4.4.2	Penentuan momen pelat lantai .....	153
4.4.3	Perhitungan tulangan pelat lantai.....	154
4.5	Perencanaan Portal .....	157
4.5.1	Pembebanan struktur portal.....	157
4.5.2	Kombinasi struktur portal .....	161
4.5.3	Analisa struktur portal.....	161
4.6	Penulangan Struktur Beton.....	165
4.6.1	Penulangan ring balok (RB).....	165
4.6.2	Penulangan balok induk (BI 1) .....	175
4.6.3	Penulangan balok induk (BI 2) .....	187
4.6.4	Penulangan balok anak (BA 1) .....	199
4.6.5	Penulangan balok anak (BA 2) .....	210
4.6.6	Penulangan <i>sloof</i> (SF) .....	221
4.6.7	Penulangan kolom (K1) .....	231
4.6.8	Penulangan kolom (K2) .....	238
4.8	Perencanaan Tangga.....	245
4.8.1	Denah tangga.....	245
4.8.2	Perhitungan anak tangga .....	245
4.8.3	Pembebanan tangga dan bordes .....	248
4.8.4	Analisa gaya dalam .....	249
4.8.5	Penulangan pelat tangga.....	250
7.7.6	Perencanaan balok bordes .....	252
7.7.7	Perencanaan pondasi tangga .....	260
4.8	Perencanaan Struktur Bawah.....	265
4.8.1	Denah pondasi .....	265
4.8.2	Data tanah.....	266
4.8.3	Data teknis perencanaan pondasi .....	268
4.8.4	Perencanaan pondasi <i>footplat</i> .....	268
4.8.5	Perencanaan pondasi sumuran .....	278
<b>BAB V RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT.....</b>		<b>284</b>
5.1	Lingkup Kegiatan .....	284
5.2	Lingkup Pekerjaan.....	284



5.3	Persyaratan Teknis .....	284
5.3.1	Acuan pedoman pekerjaan dan pemakaian bahan .....	284
5.3.2	Spesifikasi bahan.....	285
5.3.3	Pedoman pelaksanaan pekerjaan.....	285
BAB VI RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN PENJADWALAN .....		292
6.1	Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	292
6.2	Penjadwalan ( <i>Time Schedule</i> ).....	292
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....		293
7.1	Kesimpulan.....	293
7.2	Saran .....	296
DAFTAR PUSTAKA .....		297

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Perencanaan.....	4
Gambar 2. 1 Peta Wilayah Gempa Indonesia .....	15
Gambar 2. 2 Spektrum Respon .....	16
Gambar 2. 3 Gording pada Rangka Atap .....	28
Gambar 2. 4 Momen pada Plat Lantai .....	38
Gambar 2. 5 Ketentuan Penampang Dimensi Balok.....	40
Gambar 2. 6 Regangan-Tegangan Balok .....	41
Gambar 2. 7 Persyaratan Tulangan Lentur .....	43
Gambar 2. 8 Geser Desain Balok.....	44
Gambar 2. 9 Geser Desain Balok.....	46
Gambar 2. 10 Sambungan Lewatan .....	47
Gambar 2. 11 Faktor Panjang Efektif K.....	50
Gambar 2. 12 Kombinasi Beban Aksial dan Momen Kolom Simetris 2 Sisi.....	56
Gambar 2. 13 Regangan Baja Kondisi Balance .....	57
Gambar 2. 14 Keseimbangan Momen.....	58
Gambar 2. 15 Contoh Skema Penyusunan RAB.....	74
Gambar 2. 16 Contoh Kurva S .....	76
Gambar 3. 1 Diagram Alir Perencanaan .....	82
Gambar 4. 1 Denah Rencana Atap .....	85
Gambar 4. 2 Geometri Kuda-Kuda .....	86
Gambar 4. 3 Penampang Profil <i>Lipped Channel</i> 150x65x20x3,2 .....	87
Gambar 4. 4 Distribusi Pembebanan pada Gording.....	88
Gambar 4. 5 Penampang Profil IWF 200x100x5,5x8.....	98
Gambar 4. 6 Pemodelan 3D Rangka Kuda-Kuda .....	100
Gambar 4. 7 Pembebanan Akibat Beban Mati.....	100
Gambar 4. 8 Pembebanan Akibat Beban Hidup Pekerja (La) .....	100
Gambar 4. 9 Pembebanan Akibat Angin (W) .....	101
Gambar 4. 10 Output Momen pada Komb. 1,2D + 1,6Lr + 0,8W.....	101
Gambar 4. 11 Output Gaya Lintang pada Komb. 1,2D + 1,6Lr + 0,8W .....	101
Gambar 4. 12 Output Gaya Normal pada Komb. 1,2D + 1,6Lr + 0,8W.....	102
Gambar 4. 13 Output Running pada Komb. 1,2D + 1,6Lr + 0,8W .....	102

Gambar 4. 14 Output Running pada Komb. 1,2D + 1,6Lr + 0,8W .....	103
Gambar 4. 15 Detail Sambungan Puncak Kuda-Kuda.....	110
Gambar 4. 16 Jarak Sambungan Baut.....	111
Gambar 4. 17 Detail Sambungan Tepi Kuda-Kuda .....	112
Gambar 4. 18 Jarak Sambungan Baut.....	113
Gambar 4. 19 Reaksi Tumpuan pada Komb. 1,2D + 1,6Lr + 0,8W .....	114
Gambar 4. 20 Detail Base Plate .....	115
Gambar 4. 21 Denah Ring Balok .....	117
Gambar 4. 22 Denah Balok.....	118
Gambar 4. 23 Denah Sloof.....	119
Gambar 4. 24 Tinjauan Ring Balok .....	120
Gambar 4. 25 Tinjauan Balok Induk pada Sumbu X.....	121
Gambar 4. 26 Tinjauan Balok Induk pada Sumbu Y .....	122
Gambar 4. 27 Tinjauan Balok Anak pada Sumbu X.....	123
Gambar 4. 28 Tinjauan Balok Anak pada Sumbu Y.....	124
Gambar 4. 29 Tinjauan Sloof.....	125
Gambar 4. 30 Denah Plat Atap .....	127
Gambar 4. 31 Tinjauan Plat Atap.....	128
Gambar 4. 32 Denah Plat Lantai .....	131
Gambar 4. 33 Tinjauan Plat Lantai .....	132
Gambar 4. 34 Denah Kolom .....	135
Gambar 4. 35 Koordinat Kolom K1.....	137
Gambar 4. 36 Denah Kolom Lantai 1-6.....	142
Gambar 4. 37 Koordinat Kolom K2.....	144
Gambar 4. 38 Tinjauan Plat Atap.....	149
Gambar 4. 39 Detail Penulangan Plat Atap .....	152
Gambar 4. 40 Tinjauan Plat Lantai .....	153
Gambar 4. 41 Detail Penulangan Plat Lantai .....	156
Gambar 4. 42 Pemodelan 3D .....	157
Gambar 4. 43 Lokasi Gedung .....	159
Gambar 4. 44 Tampilan Hasil Spektrum Respon Desain dari Puskim .....	159
Gambar 4. 45 Pemodelan 3D .....	162

Gambar 4. 46 Rencana Tulangan Utama Tumpuan Ring Balok (RB).....	167
Gambar 4. 47 Rencana Tulangan Utama Lapangan Ring Balok (RB 2) .....	170
Gambar 4. 48 Penampang Kritis dengan Perbandingan Segitiga (RB) .....	170
Gambar 4. 49 Detail Penulangan Sengkang Ring Balok (RB) .....	172
Gambar 4. 50 Detail Tulangan Ring Balok (RB).....	174
Gambar 4. 51 Rencana Tulangan Utama Tumpuan Balok Induk (BI I) .....	179
Gambar 4. 52 Rencana Tulangan Utama Lapangan Balok Induk (BI 1).....	182
Gambar 4. 53 Penampang Kritis dengan Perbandingan Segitiga (BI 1).....	182
Gambar 4. 54 Detail Penulangan Sengkang Balok Induk (BI 1) .....	185
Gambar 4. 55 Detail Tulangan Balok Induk (BI 1) .....	186
Gambar 4. 56 Rencana Tulangan Utama Tumpuan Balok Induk (BI 2) .....	191
Gambar 4. 57 Rencana Tulangan Utama Lapangan Balok Induk (BI 2).....	194
Gambar 4. 58 Penampang Kritis dengan Perbandingan Segitiga (BI 2).....	194
Gambar 4. 59 Detail Penulangan Sengkang Balok Induk (BI 2) .....	197
Gambar 4. 60 Detail Tulangan Balok Induk (BI 2) .....	198
Gambar 4. 61 Rencana Tulangan Utama Tumpuan Balok Anak (BA 1).....	203
Gambar 4. 62 Rencana Tulangan Utama Lapangan Balok Anak (BA 1) .....	206
Gambar 4. 63 Penampang Kritis dengan Perbandingan Segitiga (BA 1).....	206
Gambar 4. 64 Detail Penulangan Sengkang Balok Anak (BA 1) .....	208
Gambar 4. 65 Detail Tulangan Balok Anak (BA 1).....	209
Gambar 4. 66 Rencana Tulangan Utama Tumpuan Balok Anak (BA 2).....	214
Gambar 4. 67 Rencana Tulangan Utama Lapangan Balok Anak (BA 2) .....	217
Gambar 4. 68 Penampang Kritis dengan Perbandingan Segitiga (BA 2) .....	217
Gambar 4. 69 Detail Penulangan Sengkang Balok Anak (BA 2) .....	219
Gambar 4. 70 Detail Tulangan Balok Anak (BA 2).....	220
Gambar 4. 71 Rencana Tulangan Utama Tumpuan Sloof (SF) .....	223
Gambar 4. 72 Rencana Tulangan Utama Lapangan Sloof (SF).....	226
Gambar 4. 73 Penampang Kritis dengan Perbandingan Segitiga Sloof (SF).....	227
Gambar 4. 74 Detail Penulangan Sengkang Sloof (SF).....	228
Gambar 4. 75 Detail Tulangan Sloof (SF) .....	230
Gambar 4. 76 Nomogram Faktor Penunjang Efektif K Kolom K1 .....	233
Gambar 4. 77 Grafik Penampang Kolom.....	235

Gambar 4. 78 Detail Penulangan Kolom K1 .....	237
Gambar 4. 79 Nomogram Faktor Penunjang Efektif K Kolom K2 .....	240
Gambar 4. 80 Grafik Penampang Kolom.....	242
Gambar 4. 81 Detail Penulangan Kolom K2 .....	244
Gambar 4. 82 Denah Tangga .....	245
Gambar 4. 83 Potongan Tangga.....	246
Gambar 4. 84 Tebal Equivalen .....	247
Gambar 4. 85 Pemodalan 3D Tangga .....	249
Gambar 4. 86 Detail Penulangan Tumpuan Balok Bordes .....	255
Gambar 4. 87 Detail Penulangan Balok Bordes.....	259
Gambar 4. 88 Detail Pondasi Tangga .....	264
Gambar 4. 89 Denah Pondasi.....	265
Gambar 4. 90 Perencanaan Footplat FP1 .....	268
Gambar 4. 91 Desain Penulangan Footplat FP1 .....	270
Gambar 4. 92 Penulangan Footplat FP1 .....	272
Gambar 4. 93 Perencanaan Footplat FP2.....	273
Gambar 4. 94 Desain Penulangan Footplat FP2 .....	275
Gambar 4. 95 Penulangan Footplat FP2 .....	277
Gambar 4. 96 Perhitungan tebal dinding pondasi sumuran PS1 .....	278
Gambar 4. 97 Detail pondasi sumuran PS1 .....	280
Gambar 4. 98 Perhitungan tebal dinding pondasi sumuran PS2.....	281
Gambar 4. 99 Detail pondasi sumuran PS2 .....	283

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Berat sendiri material konstruksi .....	8
Tabel 2. 2 Berat sendiri komponen gedung .....	9
Tabel 2. 3 Beban hidup pada lantai gedung .....	10
Tabel 2. 4 Beban hidup pada atap gedung .....	11
Tabel 2. 5 Koefisien reduksi beban hidup.....	12
Tabel 2. 6 Koefisien reduksi beban hidup kumulatif .....	12
Tabel 2. 7 Koefisien angin untuk atap pelana .....	13
Tabel 2. 8 Koefisien untuk batas atas pada perioda yang di hitung .....	17
Tabel 2. 9 Nilai parameter perioda pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	17
Tabel 2. 10 Kategori resiko bangunan untuk beban gempa .....	18
Tabel 2. 11 Faktor keutamaan gempa .....	20
Tabel 2. 12 Faktor keutamaan untuk berbagai gedung dan bangunan.....	21
Tabel 2. 13 Parameter Daktilitas Struktur Gedung .....	22
Tabel 2. 14 Klasifikasi jenis tanah .....	24
Tabel 2. 15 Reduksi Kekuatan $\phi$ .....	27
Tabel 2. 16 Tebal minimum pelat non-prategang pelat satu arah .....	35
Tabel 2. 17 Tebal minimum pelat non-prategang pelat dua arah.....	35
Tabel 4. 1 Pendimensian Balok.....	126
Tabel 4. 2 Data Input Spektrum Respon Desain .....	160
Tabel 4. 3 Gaya Momen Pada Balok .....	163
Tabel 4. 4 Gaya Lintang Pada Balok .....	163
Tabel 4. 5 Gaya Torsi Pada Balok .....	163
Tabel 4. 6 Gaya Momen Pada Kolom.....	163
Tabel 4. 7 Gaya Lintang dan Gaya Aksial Pada Kolom .....	164
Tabel 4. 8 Gaya Momen Pada Sloof .....	164
Tabel 4. 9 Gaya Lintang Pada Sloof .....	164
Tabel 4. 10 Data Sondir Titik Satu (S1).....	260
Tabel 4. 11 Data Sondir Titik Satu (S1).....	266
Tabel 4. 12 Data Sondir Titik Dua (S2) .....	267

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik tentang penunjukan Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
- Lampiran 2 Data Sondir.
- Lampiran 3 Lembar Asistensi.
- Lampiran 4 Hasil analisa perhitungan struktur menggunakan program *System Analysis Program* (SAP2000 v.24).
- Lampiran 5 Tabel katalog profil baja.
- Lampiran 6 Gambar Kerja.
- Lampiran 7 Rencana Anggaran Biaya.
- Lampiran 8 *Time Schedule*.

## DAFTAR SIMBOL DAN NOTASI

- $\delta_b$  = factor pembesar momen untuk rangka yang ditahan terhadap goyangan kesamping, untuk menggambarkan pengaruh kelengkungan komponen struktur di antara ujung-ujung komponen struktur tekan.
- $\rho$  =  $a_s/bd$  = rasio tulangan tarik non – prategangan.
- $\phi$  = faktor reduksi kekuatan.
- $\mu$  = koefisien friksi bahan.
- $\alpha_m$  = nilai rata-rata  $\alpha$  untuk semua balok pada tepi suatu panel.
- $\alpha$  = rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekuatan plat, dengan lebar yang di batasi secara lateral oleh garis sumbu panel yang bersebelahan (bila ada) pada setiap sisi balok, atau sudut antara sengkang miring dan sumbu longitudinal komponen struktur, atau perubahan sudut total dari profil tendon prategangan dalam radian, dari ujung angkur ke seberang titik x.
- $A_0$  = luas bruto yang dibatasi oleh lintasan aliran geser (mm<sup>2</sup>)
- $A_b$  = luas dimensi baut (mm<sup>2</sup>)
- $A_{ch}$  = luas penampang komponen struktur darisisi luar ke sisi luar tulangan transversal (mm)
- $A_{cp}$  = luas yang dibatasi oleh keliling luar penampang beton (mm<sup>2</sup>)
- $A_e$  = luas penampang netto (mm<sup>2</sup>)
- $A_g$  = luas bruto penampang, (mm<sup>2</sup>)
- $A_{oh}$  = luas yang dibatasi garis pusat tulangan sengkang torsi terluar (mm<sup>2</sup>)
- $A_{st}$  = luas total tulangan baja (mm)
- $A_t$  = luas kaki sengkang tertutup yang menahan punter sejarak s (mm<sup>2</sup>)
- $A_v$  = luas tulangan geser pada daerah sejarak s atau luas tulangan geser yang tegak lurus terhadap tulangan lentur tarik dalam suatu daerah sejarak s pada komponen struktur lentur tinggi, (mm<sup>2</sup>)
- $B$  = lebar daerah tekan komponen struktur, (mm)
- $B_w$  = lebar penampang balok, atau diameter penampang bulat, (mm)
- $C_m$  = faktor yang menghubungkan diagram momen aktual dengan suatu diagram momen merata ekuivalen.



- $C_r$  = perlawanan ujung konus (cone resistant)  
 $d$  = jarak dari serat tekan terluar pusat tulangan tarik, (mm)  
 $d'$  = jarak dari serat tekan terluar pusat tulangan tekan, (mm)  
 $E_c$  = modulus elastisitas beton, (Mpa)  
 $E_{cb}$  = modulus elastisitas balok beton.  
 $E_{cs}$  = modulus elastisitas plat beton.  
 $E_{oc}$  = modulus elastisitas kolom beton.  
 $E_s$  = modulus elastisitas baja tulangan, (Mpa)  
 $F_c$  = kuat tekan beton, mpa.  
 $F_u$  = tegangan tarik putus (Mpa)  
 $F_u^b$  = tegangan tarik putus baut (Mpa)  
 $F_u^p$  = tegangan tarik putus pelat (Mpa)  
 $F_y$  = tegangan leleh (Mpa)  
 $F_y$  = tegangan luluh baja tulangan yang disyaratkan, (Mpa)  
 $F_{yt}$  = kuat leleh tulangan torsi longitudinal (Mpa)  
 $F_{yv}$  = kuat leleh tulangan sengkang torsi (Mpa)  
 $H$  = tebal atau tinggi total komponen struktur, mm.  
 $I$  = momen inersia penampang yang menahan beban luar terfaktor.  
 $I_b$  = momen inersia balok  
 $I_b$  = momen inersia terhadap sumbu titik pusat penampang bruto balok.  
 $I_c$  = momen inersia penampang bruto kolom.  
 $I_{cr}$  = momen inersia penampang retak yang ditransformasikan menjadi beton.  
 $I_g$  = momen inersia penampang bruto beton terhadap garis sumbunya, dengan mengabaikan tulangan.  
 $I_k$  = momen inersia kolom  
 $I_s$  = momen inersia terhadap sumbu pusat bruto plat.  
 $K$  = faktor panjang efektif komponen struktur tekan.  
 $K_b$  = kekuatan lentur balok, momen per unit rotasi.  
 $K_c$  = kekuatan lentur kolom, momen per unit rotasi.  
 $L$  = bentang bersih untuk momen positif atau geser rata-rata bentang bersih yang bersebelahan untuk momen negatif, atau panjang bentang bersih dalam arah momen yang dihitung, diukur dari muka ke muka tumpuan.

$L_{nb}$  = jarak bersih antar balok  
 $L_{nk}$  = jarak bersih antar kolom  
 $L_x$  = panjang pelat arah pendek.  
 $L_y$  = panjang pelat arah panjang.  
 $M_{1b}$  = nilai yang lebih kecil dari momen ujung terfaktor pada komponen struktur tekan akibat beban yang tidak menimbulkan goyangan ke samping yang berarti, dihitung dengan analisis rangka elastis konvensional, positif bila komponen struktur melentur dalam kelengkungan ganda.  
 $M_{2b}$  = nilai yang lebih besar dari momen ujung terfaktor pada komponen struktur tekan akibat beban yang tidak menimbulkan goyangan ke samping yang berarti, dihitung dengan analisis rangka elastis konvensional.  
 $M_{maks}$  = momen terfaktor maksimum pada penampang akibat beban luar.  
 $M_n$  = kekuatan momen nominal  
 $M_u$  = kombinasi beban momen terfaktor  
 $P_{cp}$  = keliling dari garis pusat tulangan sengkang torsi lentur (mm)  
 $P_h$  = keliling dari garis arah paralel tulangan longitudinal (mm)  
 $P_n$  = kuat beban aksial nominal pada eksentrisitas yang di berikan.  
 $P_u$  = beban aksial terfaktor pada eksentrisitas yang diberika,  $\leq \phi P_n$ .  
 $Q$  = pembesaran momen-momen kolom akibat pengaruh orde-dua.  
 $Q_c$  = tahanan konus dari sondir  
 $Q_i$  = daya dukung ijin tanah ((ton/m<sup>2</sup>)  
 $Q_u$  = daya dukung ultimate tanah (ton/m<sup>2</sup>)  
 $Q_{ult}$  = kapasitas dukung ultimit pondasi  
 $r$  = radius girasi penampang komponen struktur tekan.  
 $S_{ds}$  = parameter respons spectral percepatan desain pada periode pendek  
 $S_{d1}$  = parameter respons spectral percepatan desain pada periode 1 detik  
 $T$  = periode getar fundamental struktur  
 $S_f$  = safety faktor diambil (2)  
 $V_c$  = kuat geser nominal yang di sumbangkan beton.  
 $V_n$  = kekuatan geser nominal  
 $V_n$  = kuat geser nominal.  
 $V_s$  = kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan geser.

- $V_u$  = kombinasi beban geser terfaktor
- $W_u$  = beban terfaktor unit panjang bentang balok atau per unit luas plat.
- $\beta$  = rasio bentang bersih arah memanjang terhadap sisi pendek fondasi arah,  
atau rasio antara sisi panjang terhadap sisi pendek fondasi.
- $\Delta_o$  = defleksi lateral relative orde pertama pada tingkat tertentu akibat vus.
- $P_b$  = rasio tulangan pada keadaan seimbang.
- $P_{max}$  = rasio tulangan maximal.
- $P_{min}$  = rasio tulangan minimum.
- $P_{perlu}$  = rasio tulangan yang diperlukan.
- $\Sigma_{pu}$  = beban vertikal terfaktor total.
- $\Sigma_{vus}$  = gaya geser tingkat horizontal pada tingkat yang ditinjau.
- $\Psi$  = ratio dari  $EI/\Psi$  kolom terhadap  $EI/\Psi$  balok.

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG PONDOK PESANTREN  
MODERN AL-NIZAM DESA KEBANGGAN KECAMATAN SUMBANG  
KABUPATEN BANYUMAS**

FRIZA ILHAM FISABILILLA (18410103219)

Fakultas Teknik, Prodi Teknik Sipil, Universitas Wijayakusuma Purwokerto  
Jl. Raya Beji Karangsalam, Kedungbanteng, Banyumas, Jawa Tengah 53152  
Telp. (0281) 6439729, Fax. 0281-6439771

---

---

**RINGKASAN**

Pondok pesantren modern adalah lembaga pendidikan islam yang memiliki pendekatan modern dalam penyampaian ilmu agama dan pengetahuan umum. Pondok pesantren modern di Kabupaten Banyumas masih terbilang sangat sedikit jumlahnya dibandingkan dengan jumlah penduduk yang selalu meningkat dalam tiga tahun terakhir. Melihat hal tersebut, pondok pesantren modern Al-Nizam ini diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pendidikan islam modern masyarakat di Kabupaten Banyumas serta meningkatkan standar pendidikan islam yang mengikuti perkembangan zaman.

Gedung Pondok Pesantren Modern Al-Nizam direncanakan dengan jumlah 6 lantai yang dibangun diatas lahan seluas  $\pm 1988 \text{ m}^2$  dengan total luasan bangunan  $\pm 5760 \text{ m}^2$ . Permodelan analisa struktur gedung direncanakan dengan bantuan program SAP 2000 v.24 dimana perhitungan struktur berpedoman pada SNI 2847 : 2019 untuk desain perhitungan beton bertulang, SNI 1729 : 2015 untuk desain perhitungan baja struktural, SNI 1726 : 2019 untuk desain perhitungan terhadap gempa dan pembebanan struktur disesuaikan dengan PPPURG 1987 untuk beban minimum dan kriteria terkait untuk bangunan serta buku pedoman yang relevan. Menggunakan mutu beton ( $f_c'$ ) 25 MPa, mutu baja tulangan ( $f_y$ ) = 420 Mpa untuk tulangan  $\varnothing > 12 \text{ mm}$ , dan mutu baja tulangan ( $f_y$ ) = 280 Mpa untuk tulangan  $\varnothing \leq 12 \text{ mm}$ .

Kedalaman tanah keras hasil sondir terletak pada 2,60 m hingga 2,80 m dari muka tanah asli, digunakan pondasi sumuran diameter 2,00 m dan 1,50 m dengan ukuran *footplate* 2,00 m x 2,00 m dan 1,50 m x 1,50 m. Pada hasil perhitungan struktur beton direncanakan tebal pelat atap 100 mm dan pelat lantai 120 mm, ring balok 300 x 600 mm, balok induk 1 250 x 500 mm, balok induk 2 300 x 700 mm balok anak 1 200 x 400 mm, balok anak 2 200 x 400 mm, sloof 250 x 500 mm, kolom 1 700 x 700 mm, kolom 2 400 x 400 mm. Adapun hasil perhitungan atap dengan struktur rangka baja konvensional digunakan kuda kuda IWF 200 x 100 x 5,5 x 8 dengan gording CNP 150 x 65 x 20 x 3,2 mutu ST 37. Proses pelaksanaan direncanakan 26 minggu atau 180 hari kalender dengan rencana anggaran biaya sebesar Rp.13.404.248.900,00-

**Kata kunci:** Perencanaan, Pondok Pesantren Modern, Baja Konvensional, Beton Bertulang.

**STRUCTURAL PLANNING OF AL-NIZAM MODERN ISLAMIC  
BOARDING SCHOOL BUILDING KEBANGGAN VILLAGE SUMBANG  
DISTRICT BANYUMAS REGENCY**

FRIZA ILHAM FISABILILLA (18410103219)

*Faculty of Engineering, Civil Engineering Study Program, Wijayakusuma  
Purwokerto University. Jl. Raya Beji Karangsalam, Kedungbanteng, Banyumas,  
Central Java 53152 Phone. (0281) 6439729, Fax. 0281-6439771*

---

---

**ABSTRACT**

*Modern Islamic boarding schools are Islamic educational institutions that have a modern approach in the delivery of religious knowledge and general knowledge. Modern Islamic boarding schools in Banyumas Regency are still very few in number compared to the population that has always increased in the last three years. Seeing this, the modern Islamic boarding school Al-Nizam is needed to meet the needs of modern Islamic education of the community in Banyumas Regency and improve the standard of Islamic education that keeps up with the times.*

*Al-Nizam Modern Islamic Boarding School building is planned with a total of 6 floors built on an area of  $\pm 1988 \text{ m}^2$  with a total building area of  $\pm 5760 \text{ m}^2$ . Building structure analysis modeling is planned with the help of the SAP 2000 v.24 program where structural calculations are guided by SNI 2847: 2019 for reinforced concrete calculation design, SNI 1729: 2015 for structural steel calculation design, SNI 1726: 2019 for earthquake calculation design and structural loading in accordance with PPPURG 1987 for minimum loads and related criteria for buildings and relevant manuals. Using concrete quality ( $f_c'$ ) 25 MPa, reinforcing steel quality ( $f_y$ ) = 420 Mpa for reinforcement  $\varnothing > 12 \text{ mm}$ , and reinforcing steel quality ( $f_y$ ) = 280 Mpa for reinforcement  $\varnothing \leq 12 \text{ mm}$ .*

*The depth of the hard soil resulting from sondir is located at 2.60 m to 2.80 m from the original soil face, a well foundation with diameters of 2.00 m and 1.50 m is used with footplate sizes of 2.00 m x 2.00 m and 1.50 m x 1.50 m. In the calculation of concrete structures, it is planned that the thickness of the roof slab is 100 mm and the floor plate is 120 mm, ring beam 300 x 600 mm, the main beam 1 250 x 500 mm, the main beam 2 300 x 700 mm, the secondary beam 1 200 x 400 mm, the secondary beam 2 200 x 400 mm, the sloof 250 x 500 mm, the column 1 700 x 700 mm, column 2 400 x 400 mm. The calculation of the roof with a conventional steel frame structure is used IWF 200 x 100 x 5.5 x 8 with CNP curtains 150 x 65 x 20 x 3.2 quality ST 37. The implementation process is planned for 26 weeks or 180 calendar days with a budget plan of Rp.13,404,248,900.00-*

**Keywords:** *Planning, Modern Islamic Boarding School, Conventional Steel, Reinforced Concrete.*