

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAWASAN PURI ANJASMORO KOTA SEMARANG

Disusun Oleh :

ARDHIAN PRAHANANTO
SUGIYANTO

NIM L2A 302 102
NIM L2A 302 148

Semarang, Mei 2008

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Sugiyanto, MEng
NIP 131459440

Dyah Ari Wulandari, ST.MT
NIP 132205686

Mengetahui,
Ketua Pelaksana Jurusan Teknik Sipil Extensi
Fakultas Teknik Undip

Ir. Moga Narayudha, Sp1
NIP. 130810731

PERSEMBAHAN

Assalamualaikum warrohmatullahiwarokatuh

Bismillahirrohmanirrohim.....

Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapatkan pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapatkan siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya.

(mereka berdo'a) : " Ya Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami bersalah.

Ya Tuhan kami, janganlah Engkau bebaskan kepada kami beban yang berat sebagaimana Engkau bebaskan kepada orang – orang sebelum kami.

Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tak sanggup kami memikulnya. Beri maaflah kami, ampunilah kami, dan rahmatilah kami. Engkau Penolong kami, maka tolonglah kami terhadap kaum yang kafir." (QS. Al-Baqoroh : 286)

Segala puji & syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, Engkaulah dzat yang Maha pengasih lagi Maha penyayang atas segala nikmat dan karunia yang telah Engkau berikan pada kami, Sholawat serta salam kami haturkan kepada junjungan kita sayidina, Muhammad Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat – sahabatnya semoga kita dapat syafa`at di yaumul kiamat nanti.

Τυγασ ακηιρ ινι κυπερσαμβαηκαν κεπαδα Βαπακ δαν Ιβυνδα καμι ψανγ τερχιντα, σερτα σελυρυη κελυαργα
βεσαρ Βαπακ Συωαρδι, δαρι κελ. Μβ Συσ, κελ. Μβ Σρι, Κελ. Μασ Διεν, δαν Αδικκυ Μασκ υρι ψανγ σελαλυ μεμβερικαν βιμβινγαν, νασεηατ, δαν δορονγαν λαηιρ μαυτυν βατιν σερτα σεναντιασα μενδοακαν Ανανδα σεηινγγα δαπατ
μενψελεσαικαν τυγασ ακηιρ ινι. Σεμογα Ανανδα δαπατ μεραιη χιτα □ χιτα δαν ιμπιαν σελαμα ινι. Αμιν

Τακ λυπα Ιβυνδα δαν σελυρυη κελυαργα βεσαρ δεν Αψυνε Εστα Χατυρ Μαργανινγ Τυγασ ψανγ σανγατ ακυ χινται,
τεριμα κασιη ατασ δορονγαν & μοτιωασινψα υντυκ μενψελεσαικαν Τυγασ Ακηιρ ινι ηινγγα σελεσαι Αμιν

Ωαβιλ κηυσυσ Μψ Ηονεψ, Δεν Αψυνε Εστα Χατυρ Μαργανινγ Τυγασ τηανκσ αλλ ατ ασ πενγερτιαννψα, κεσαβαρान, δορονγαν, σεμανγατ δαν περηατιαν πενυη σερτα δοα ψανγ τελαη διβερικαν, σεηινγγα σελεσαι φυγα Τυγασ Ακηιρ ινι.

Πατνερ ΤΑ–κυ Πραηα ατασ κερφα σαμανψα ψανγ κομπακ δεμι κεσυκσεσαν ΤΑ κιτ α, ακαν τερινγατ σελαλυ συκα δυκα, χανδα ταωα, βαηκαν εψελ–εψελαν ψανγ τερφαδι διανταρα κιτα σελαμα πεμβυαταν ΤΑ. Μααφ καλαυ καδανγ

κετερλαλυαν δαν βερσικαπ κερασ, ταπι δεμι κεπεντινγαν κιτα βερσαμα, ηε....ηε.....

Τεμαν – τεμαν κοστ βασκορο ραφα 95Α Ψοπον + Ψυλιε (Ψ2), Δαμαρτ + Λινδα , Βαδ
ρυν, Ιωαν, σερτα

τεμαν –τεμαν ψανγ λαιν Ψα–ονε, Πλεθι, Ιμαμ, Ωαχηιδ, Λεκ Ψογα, δαν λαιννψα ψανγ τιδα
κ δαπατ σαψα τυλισ σατυ –

περσατυ, τηανκσ αλλ βυατ δυκυγγαννψα, σεμογα συκσεσ μενψερται κιτα σεμυα Αμιν.....

.....

Walaikumsalam warrahmatullahiwarokatuh

ΔΕΝΒΑΓΥΣΕ ΑΝΤΟ

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala anugrah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir pada Perencanaan saluran drainase jalan Puri Anjasmoro menuju kawasan Bandar Udara Ahmad Yani Semarang.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis bagi mahasiswa jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah memperluas wawasan, memahami, dan mengembangkan rekayasa sipil berdasarkan mata kuliah yang telah didapat. Selain itu, supaya dapat berpikir secara menyeluruh dalam pengetahuan rekayasa sipil.

Namun waktu yang singkat ini telah membatasi Penulis untuk menguraikan seluruh perencanaan pembangunan proyek secara mendetail pada pembuatan laporan ini. Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam isi laporan ini. Hal ini disebabkan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan Penulis. Oleh karena itu segala saran dan kritik yang dapat membantu dalam penyempurnaan isi laporan ini sangat kami harapkan.

Laporan Tugas Akhir ini Penulis susun berdasarkan data yang ada dan pengamatan Penulis. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih, atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan selama tugas akhir sampai tersusunnya laporan ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Bambang Pudjianto, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. Moga Narayudha,SP1., selaku Ketua Pelaksana Jurusan Teknik Sipil Extensi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ir. Slamet Hargono,Dipl.,Ing., selaku Sekretaris jenderal pengajaran jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

4. Bapak Ir. Sugiyanto, MEng , selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Dyah Ari Wulandari, ST. MT, selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Kami Hari Basuki, ST. MT, selaku Dosen Wali 2026
7. Orang tua dan keluarga Penulis, yang telah memberi dukungan moral, spiritual dan finansial.
8. Semua teman-teman angkatan 2002 yang telah memotivasi penyelesaian laporan ini.
9. Bagian administrasi yang telah memebantu kelancaran dalam surat-menyurat, Pak Wardi, Pak Nanang, Pak Mahsyar, Pak Sawiyan, Pak Indro, dll.
10. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis, baik secara moril maupun materil, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat menambah referensi mata kuliah dan bermanfaat bagi perkembangan penguasaan ilmu rekayasa sipil di Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Semarang, Mei 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Tinjauan Umum.....	I – 1
1.2. Latar Belakang.....	I – 2
1.3. Maksud dan Tujuan.....	I – 2
1.3.1. Maksud.....	I – 2
1.3.2. Tujuan.....	I – 3
1.4. Lokasi Perencanaan.....	I – 3
1.5. Identifikasi Dan Pembatasan Masalah.....	I – 3
1.5.1. Identifikasi Masalah.....	I – 3
1.5.2. Pembatasan Masalah.....	I – 4
1.6. Sistematika Penulisan.....	I – 4
BAB II DESKRIPSI DAERAH STUDI	
2.1. Topografi Dan Penggunaan Lahan.....	II - 1
2.2. Lokasi Kajian.....	II - 2
2.3. Tata Guna Lahan.....	II - 4
2.4. Genangan Air dan Penurunan Tanah.....	II - 4
2.5. Kondisi Saluran Drainase.....	II - 6
BAB III STUDI PUSTAKA	
3.1. Penyebab Banjir Perkotaan.....	III - 1
3.1.1. Sumber-Sumber Air Banjir.....	III - 1
3.1.2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Banjir.....	III - 2
3.2. Pengendalian Banjir.....	III - 2
3.2.1. Normalisasi Saluran.....	III - 3
3.2.2. Penampang Melintang Saluran.....	III - 3
3.2.3. Tinggi Jagaan Saluran.....	III - 5
3.2.4. Floodway.....	III - 5
3.2.5. Sudetan.....	III - 6
3.2.6. Kolam Penampungan.....	III - 7
3.2.7. Penanganan Secara Non Teknis.....	III - 8
3.3. Analisis Hidrologi.....	III - 9
3.3.1. Data Curah Hujan.....	III - 9
3.3.2. Distribusi Curah Hujan.....	III - 9
3.3.3. Curah Hujan Rencana dengan Periode Tertentu....	III - 12

	3.3.4 Intensitas Cahaya.....	III - 19
	3.3.5 Debit Banjir Rencana.....	III - 21
	3.3.6 Hidrograf Banjir.....	III - 24
	3.3.7 Penelusuran Banjir.....	III - 26
3.4.	Analisis Hidrolika.....	III - 27
	3.4.1. Perencanaan Dimensi saluran.....	III - 26
	3.4.2. Perhitungan Muka Air Saluran.....	III - 27
3.5.	Pintu Air.....	III - 27
3.6.	Stasiun Pompa.....	III - 27
		III - 30
		III - 33
 BAB IV METODOLOGI		
4.1	Tinjauan Umum.....	IV - 1
4.2	Tahap Persiapan.....	IV - 1
4.3	Metode Pengumpulan Data.....	IV - 1
4.4	Metode Analisis Dan Pengolahan Data.....	IV - 4
4.5	Tahap Perencanaan Konstruksi Dan Penanganan Banjir.....	IV - 6
4.6	Gambar Perencanaan.....	IV - 8
4.7	Rencana Kerja Dan Syarat-Syarat.....	IV - 9
4.8	Rencana Anggaran Biaya.....	IV -10
4.9	Time Schedule Dan Network Planning.....	IV -11
 BAB V ANALISIS DAN PENGOLAHAN DATA		
5.1	Analisa Tata Guna Lahan.....	V - 1
5.2	Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	V - 5
5.3	Intensitas Hujan.....	V -17
5.4	Debit Banjir Rencana.....	V -25
5.5	Kapasitas Saluran Existing.....	V -26
 BAB VI PERENCANAAN KONTRUKSI		
6.1	Tinjauan Umum.....	VI - 1
6.2	Sistem Drainase Kawasan Puri Anjasmoro.....	VI - 1
6.3	Perencanaan Lokasi.....	VI - 3
6.4	Perhitungan Normalisasi Saluran.....	VI - 4
6.5	Perencanaan Pompa, Pintu Dan Distribusi Debit.....	VI - 7
6.6	Analisis Hidrolika.....	VI - 9
	6.6.1 Perhitungan Hujan Efektif.....	VI - 9
	6.6.2 Kapasitas Kolam.....	VI - 10
	6.6.3 Perhitungan Flood Routing.....	VI - 14
	6.6.4 <i>Analisa Backwater</i> Kali Siangker.....	VI - 17
6.7	Perhitungan Pompa.....	VI - 23
6.8	Perhitungan Pintu Air.....	VI - 27
6.9	Peninggian Tanggul.....	VI - 31
6.10	Perhitungan kontruksi.....	VI - 32
	6.10.1 Spesifikasi Teknis Yang Digunakan.....	VI - 32
	6.10.2 Perhitungan Rumah Pompa.....	VI - 32

BAB VII	RENCANA KERJA DAN SYARAT - SYARAT	
7.1	Syarat – Syarat umum.....	VII - 1
7.2	Syarat – Syarat Pelaksanaan	VII - 11
7.3	Syarat – Syarat Administrasi.....	VII - 14
7.4	Syarat – Syarat Teknik Umum.....	VII - 24
7.5	Syarat – Syarat Teknik Khusus.....	VII - 30
7.6	Syarat – syarat Bahan –Bahan.....	VII - 47
BAB VIII	RENCANA ANGGARAN BIAYA	
8.	Daftar Harga Satuan Dan Upah.....	VIII - 1
	Daftar Harga Satuan Bahan.....	VIII - 1
	Daftar Harga Satuan Upah.....	VIII - 2
	Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	VIII - 4
BAB IX	RENCANA KERJA PROYEK	
9.1	Network Planning	IX – 1
9.2	Analisis Tenaga Kerja	IX – 3
9.3	Time Schedule	IX – 9
BAB X	KESIMPULAN DAN SARAN	
10.1	Kesimpulan	X - 1
10.2	Saran	X - 2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kondisi Existing Saluran Drainase Madukoro	II - 6
Tabel 2.2.	Kondisi Existing Saluran Drainase Karangayu	II - 7
Tabel 2.3.	Kondisi Existing Saluran Drainase Ronggolawe	II - 8
Tabel 2.4.	Kondisi Existing Kali Siangker	II - 9
Tabel 3.1.	Hubungan debit dengan tinggi jagaan dan lebar tanggu	III - 5
Tabel 3.2.	Reduced Mean (Y_n)	III - 13
Tabel 3.3.	Reduced Standard Deviation (S_n)	III - 14
Tabel 3.4.	Return Period A function of Reduced Variate (Y_t)	III - 14
Tabel 3.5.	Harga K untuk Distribusi Log Person III	III - 16
Tabel 3.6.	Faktor Frekuensi K untuk Distibusi Log normal 3 parameter	III - 17
Tabel 3.7.	Koefisien Kekasaran (n) Manning	III - 27
Tabel 5.1.	Koefisien Limpasan (D_r Monobe)	V - 1
Tabel 5.2.	Data Curah Hujan Menitan (Penakar Hujan Otomatis)	V - 5
Tabel 5.3.	X_r dan S_x untuk hujan 5 menit	V - 6
Tabel 5.4.	X_r dan S_x untuk hujan 10 menit	V - 6
Tabel 5.5.	X_r dan S_x untuk hujan 15 menit	V - 7
Tabel 5.6.	X_r dan S_x untuk hujan 30 menit	V - 7
Tabel 5.7.	X_r dan S_x untuk hujan 45 menit	V - 8
Tabel 5.8.	X_r dan S_x untuk hujan 60 menit	V - 8
Tabel 5.9.	X_r dan S_x untuk hujan 120 menit	V - 9
Tabel 5.10.	X_r dan S_x untuk hujan 180 menit	V - 9
Tabel 5.11.	X_r dan S_x untuk hujan 360 menit	V - 10
Tabel 5.12.	X_r dan S_x untuk hujan 720 menit	V - 10
Tabel 5.13.	Rekapitulasi Curah Hujan Maksimum	V - 11
Tabel 5.14.	Perhitungan Deras Hujan perjam Periode Ulang dalam Tahun ..	V - 13
Tabel 5.15.	Perhitungan Intensitas Curah Hujan Periode Ulang 2 Tahun	V - 13
Tabel 5.16.	Perhitungan Intensitas Curah Hujan Periode Ulang 5 Tahun	V - 14

Tabel 5.17.	Perhitungan Intensitas Curah Hujan Periode Ulang 10 Tahun ..	V – 14
Tabel 5.18.	Perhitungan Intensitas Curah Hujan Periode Ulang 25 Tahun ..	V – 15
Tabel 5.19.	Perhitungan Intensitas Curah Hujan Periode Ulang 50 Tahun ..	V – 15
Tabel 5.20.	Perhitungan Intensitas Curah Hujan Periode Ulang 100 Tahun.	V – 16
Tabel 5.21.	Perhitungan Nilai a dan b (Rumus Tallbot)	V – 17
Tabel 5.22.	Intensitas Hujan (Rumus Talbot)	V – 18
Tabel 5.23.	Perhitungan Nilai a dan b (Rumus Sherman)	V – 18
Tabel 5.24.	Intensitas Hujan (Rumus Sherman)	V – 19
Tabel 5.25.	Perhitungan Nilai a dan b (Ishiguro)	V – 19
Tabel 5.26.	Intensitas Hujan (Rumus Ishiguro)	V – 20
Tabel 5.27.	Perbandingan Kecocokan rumus Deras Hujan periode 2 thn	V – 21
Tabel 5.28.	Perbandingan Kecocokan rumus Deras Hujan periode 5 thn	V – 21
Tabel 5.29.	Perbandingan Kecocokan rumus Deras Hujan periode 10 thn ..	V – 22
Tabel 5.30.	Perbandingan Kecocokan rumus Deras Hujan periode 25 thn ..	V – 22
Tabel 5.31.	Perbandingan Kecocokan rumus Deras Hujan periode 50 thn ..	V – 23
Tabel 5.32.	Perbandingan Kecocokan rumus Deras Hujan periode 100 thn .	V – 23
Tabel 5.33.	Hubungan Cathment area dan Periode Ulang	V – 24
Tabel 5.34.	Perbandingan Kecocokan rumus Deras Hujan periode 5 thn	V – 24
Tabel 5.35.	Debit Banjir Rencana	V – 26
Tabel 5.36.	Debit Maksimum penampang Existing	V – 26
Tabel 5.37.	Perbandingan Kapasitas Saluran dengan Debit Banjir Rencana	V – 31
Tabel 6.1.	Perhitungan kapasitas sal. Madukoro barat setelah di normalisasi	VI - 4
Tabel 6.2.	Perhitungan kapasitas sal. Madukoro timur setelah di normalisasi	VI - 4
Tabel 6.3.	Perhitungan kapasitas sal. Karangayu setelah di normalisasi	VI - 5
Tabel 6.4.	Perhitungan kapasitas sal. Ronggolawe setelah di normalisasi.....	VI - 5
Tabel 6.5.	Perhitungan kapasitas sal. Aretri utara setelah di normalisasi.....	VI - 6
Tabel 6.6.	Perbandingan kapasitas saluran setelah di normalisasi	VI - 6
Tabel 6.7.	Distribusi hujan tiap jam.....	VI - 9
Tabel 6.8.	Perhitungan Hujan Efektif Kawasan Puri Anjasmoro.....	VI - 10
Tabel 6.9.	Menentukan batas Volume Maksimum.....	VI - 11
Tabel 6.10.	Hidrograf Kolam Penampungan.....	VI - 12
Tabel 6.11.	Flood Routing	VI - 15
Tabel 6.12.	Perhitungan Backwater Sungai Siangker.....	VI - 20

Tabel 6.13. Perhitungan Backwater Saluran Madukoro.....	VI - 21
Tabel 7.1. Perbandingan Volume semen dan pasir	VII - 34
Tabel 7.2. Gradasi kasar untuk campuran beton	VII - 37
Tabel 7.3. Syarat – syarat agregat halus yang digunakan dalam beton.....	VII - 38
Tabel 7.4. Macam – macam mutu campuran beton	VII - 39
Tabel 7.5. Jumlah tes untuk beton	VII - 43
Tabel 8.1 Daftar Harga Satuan bahan	VIII - 1
Tabel 8.2 Daftar Harga Satuan upah	VIII - 3
Tabel 8.3 Daftar Harga Analisa satuan	VIII - 4
Tabel 8.4 Backup Volume Pekerjaan	VIII - 6
Tabel 8.5 Rencana Anggaran Biaya.....	VIII - 15
Tabel 8.3 Rekapitulasi Anggaran Biaya	VIII - 18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Lokasi Pekerjaan	II – 3
Gambar 2.2.	Penurunan Tanah tiap tahun dalam cm	II – 5
Gambar 2.3.	Peta Lokasi Sistem drainase Kota Semarang	II – 10
Gambar 2.4.	Peta Lokasi Saluran Kota Semarang	II – 11
Gambar 3.1.	Penampang Tunggal Berbentuk Persegi Empat	III – 4
Gambar 3.2.	Penampang Geologi BH 03, 05, 06	III – 4
Gambar 3.3.	Floodway	III – 6
Gambar 3.4.	Kolam Penampungan dan Bangunan pelengkap	III – 8
Gambar 3.5.	Metode Polygon Thiessen	III – 11
Gambar 3.6.	Metode Isohyet	III – 12
Gambar 3.7.	Unit Hidrograf secara Analitis	III – 24
Gambar 3.8.	Hidrograf Banjir	III – 26
Gambar 3.9.	Penampang Tunggal Berbentuk Persegi Empat	III – 28
Gambar 3.10.	Profil Muka Air di Saluran	III – 29
Gambar 3.11.	Sketsa Pintu Klep	III – 32
Gambar 3.12.	Sketsa EGL dan HGL	III – 35
Gambar 4.1.	Diagram Alir Pengumpulan Data	IV – 3
Gambar 4.2.	Diagram Analisis Data	IV – 5
Gambar 4.3.	Diagram Penanganan Banjir	IV – 7
Gambar 4.4.	Diagram Alir Gambar Perencanaan	IV – 8
Gambar 4.5.	Diagram Alir Rencana Kerja dan Syarat	IV – 9
Gambar 4.6.	Diagram Alir Rencana Anggaran Biaya	IV – 10
Gambar 4.7.	Diagram Alir Time Schedule dan Network Planning	IV – 11
Gambar 5.1.	Site Plan Kawasan Puri Anjasmoro dan sekitarnya	V – 2
Gambar 5.2.	Peta Titik Sta dan Chatment Area Drainase Puri Anjasmoro	V – 3
Gambar 5.3.	Peta Pola Aliran Kawasan Puri Anjasmoro	V – 4
Gambar 5.4.	Grafik Intensitas Hujan	V – 25
Gambar 6.1.	Debit rencana dan kapasitas yang ada di Puri Anjasmoro	VI – 2

Gambar 6.2	Perbandingan debit rencana dan kapasitas setelah dinormalisasi	VI – 7
Gambar 6.3.	Kurva Unit Hidrograf.....	VI – 13
Gambar 6.4.	Kurva Hidrograf.....	VI – 13
Gambar 6.5.	Flood Routing.....	VI – 17
Gambar 6.6.	$H_1 < H_2$ (terjadi Backwater)	VI – 18
Gambar 6.7.	$H_1 > H_2$ (tidak terjadi Backwater)	VI – 18
Gambar 6.8.	Pengaruh Backwater Kali Siangker	VI – 22
Gambar 6.9.	Pengaruh Backwater Drainase Madukoro	VI – 22
Gambar 6.11.	Denah Rencana rumah Pompa	VI – 23
Gambar 6.12.	Potongan melintang rumah pompa	VI – 24
Gambar 6.13.	Bentuk jeruji kisi – kisi penyaringan	VI – 24
Gambar 6.14.	Rencana tampak letak pompa, pintu air dan pilar	VI – 28
Gambar 6.15.	Gaya tekan air pada pintu air	VI – 28
Gambar 6.16.	Peninggian tanggul saluran Madukoro dan Sungai Siangker..	VI – 31
Gambar 6.17.	Penulangan plat	VI – 35
Gambar 6.18.	Penulangan balok B1	VI – 39
Gambar 6.19.	Penulangan balok B2	VI – 42
Gambar 6.20.	Penulangan balok B3	VI – 46
Gambar 6.21.	Penulangan Kolom K1	VI – 48
Gambar 6.22.	Penulangan Kolom K2	VI – 50
Gambar 6.23.	Struktur pondasi	VI – 51

