

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iii |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRAKSI | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang dan Permasalahan | 1 |
| 1.2 Maksud dan Tujuan | 2 |
| 1.3 Pembatasan Masalah | 3 |
| 1.4 Lokasi Studi | 4 |
| 1.4.1 Peta Lokasi | 4 |
| 1.4.2 Dokumentasi Kondisi Lapangan | 5 |
| 1.5 Sistematika Penulisan | 8 |
| | |
| BAB II STUDI PUSTAKA | 10 |
| 2.1 Umum | 10 |
| 2.2 Topografi | 10 |
| 2.3 Klasifikasi Banjir | 11 |
| 2.4 Pengendalian Banjir | 13 |
| 2.4.1 Normalisasi Sungai dan Saluran | 13 |
| 2.4.1.1 Penampang Melintang Saluran | 13 |
| 2.4.1.2 Tinggi Jagaan dan Lebar Tanggul | 18 |
| 2.4.2 Kapasitas Sungai (<i>existing</i>) | 18 |
| 2.4.3 Bangunan Pengendali Banjir | 20 |
| 2.4.3.1 Stasiun Pompa | 20 |

| | | |
|----------------|---|-----------|
| 2.4.3.2 | Kolam Penampungan | 20 |
| 2.5 | Hidrologi | 21 |
| 2.5.1 | Penentuan Curah Hujan Area | 22 |
| 2.5.2 | Analisis Curah Hujan Rencana | 24 |
| 2.5.2.1 | Menentukan Jenis Sebaran | 24 |
| 2.5.2.2 | Metode Perhitungan Curah Hujan Rencana | 26 |
| 2.5.3 | Intensitas Curah Hujan | 28 |
| 2.5.4 | Debit Bajar Rencana | 30 |
| 2.5.4.1 | Metode Weduwen | 30 |
| 2.5.4.2 | Metode FSR Jawa Sumatera | 31 |
| 2.5.4.3 | Metode Rasional | 32 |
| BAB III | METODOLOGI | 33 |
| 3.1 | Tahap Persiapan | 33 |
| 3.2 | Metode Pengumpulan Data | 33 |
| 3.3 | Metode Analisis dan Pengolahan Data | 34 |
| 3.4 | Tahap Perencanaan dan Penanganan Banjir | 35 |
| 3.5 | Skema Penyusunan Laporan | 37 |
| BAB IV | PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA SURVEY | 38 |
| 4.1 | Gambaran Umum Kelurahan Bandarharjo | 38 |
| 4.2 | Penyajian Data Hasil Survey | 39 |
| 4.2.1 | Lama Tinggal Penduduk | 39 |
| 4.2.2 | Status Rumah Penduduk | 40 |
| 4.2.3 | Mulai Terkena Rob | 40 |
| 4.2.4 | Asal Genangan | 41 |
| 4.2.5 | Tinggi Genangan yang Masuk Rumah | 42 |
| 4.2.6 | Penyebab Genangan | 43 |
| 4.2.7 | Bulan Kedatangan Rob | 44 |
| 4.2.8 | Lama Genangan | 44 |
| 4.2.9 | Upaya Penanganan yang Telah Dilakukan | 45 |

| | | |
|---------------|--|-----------|
| 4.2.10 | Kategori/tipe Rumah | 46 |
| 4.3 | Kerugian Akibat Genangan | 48 |
| 4.3.1 | Kerugian Material | 48 |
| 4.3.2 | Kerugian Nonmaterial | 53 |
| BAB V | ANALISIS DATA | 61 |
| 5.1 | Umum | 61 |
| 5.2 | Data Curah Hujan | 61 |
| 5.3 | Analisis Data Curah Hujan | 62 |
| 5.4 | Analisis Frekuensi Curah Hujan | 63 |
| 5.4.1 | Menentukan Jenis Sebaran | 64 |
| 5.4.1.1 | Pemilihan Jenis Sebaran | 66 |
| 5.4.1.2 | Pengujian Kecocokan Sebaran | 67 |
| 5.5 | Analisis Intensitas Hujan Menitan | 69 |
| 5.6 | Perhitungan Intensitas Curah Hujan Rencana | 83 |
| 5.7 | Perhitungan Debit Banjir Rencana | 83 |
| 5.7.1 | Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Semarang | 83 |
| 5.7.2 | Perhitungan Debit Banjir Rencana Kali Baru | 87 |
| 5.8 | Analisis <i>Back Water</i> | 89 |
| BAB VI | ALTERNATIF PENANGANAN BANJIR | 95 |
| 6.1 | Tinjauan Umum | 95 |
| 6.1.1 | Perubahan Fungsi Lahan atau Tata Guna Lahan | 95 |
| 6.1.2 | Kondisi Drainase | 96 |
| 6.1.3 | Operasi dan Pemeliharaan Saluran | 96 |
| 6.1.4 | Pompa-pompa yang Ada di Bandarharjo | 96 |
| 6.2 | Usulan Alternatif Secara Teknis | 98 |
| 6.2.1 | Pompa Air | 99 |
| 6.2.1.1 | Pengecekan Kapasitas Pompa | 99 |
| 6.2.1.2 | Operasional Pompa | 102 |
| 6.2.1.3 | Perawatan Pompa | 103 |

| | | |
|---|--|------------|
| 6.2.2 | Pintu Air | 105 |
| 6.2.2.1 | Pengecekan Dimensi Pintu Air | 105 |
| 6.2.2.2 | Pengoperasian Pintu Air | 113 |
| 6.2.2.3 | Perawatan Pintu Air | 115 |
| 6.2.2.4 | Biaya Perawatan Pintu Air | 115 |
| 6.3 | Usulan Alternatif Secara Nonteknis | 116 |
| 6.3.1 | Penanganan Banjir dari Aspek Sosial | 116 |
| 6.3.2 | Drainase Wilayah | 117 |
| 6.4 | Hubungan Alternatif Penanganan dengan Kerugian Penduduk Akibat Genangan..... | 117 |
| 6.4.1 | Hubungan Antara Kerugian Penduduk dengan Dimensi Bangunan Pengendali Banjir yang Ada..... | 117 |
| 6.4.2 | Hubungan Antara Kerugian Penduduk dengan Kebutuhan Operasional dan Perawatan Bangunan Pengendali Banjir..... | 118 |
| BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN | | 119 |
| 7.1 | Kesimpulan | 119 |
| 7.2 | Saran | 120 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

GAMBAR

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 1.1 | Daerah yang tergenang banjir | 2 |
| Tabel 2.1 | Elevasi Kota Semarang diukur dari MSL | 11 |
| Tabel 2.2 | Hubungan kemiringan luas kota | 11 |
| Tabel 2.3 | Harga N | 17 |
| Tabel 2.4 | Harga tinggi jagaan dan lebar tanggul sesuai debit rencana | 18 |
| Tabel 2.5 | Faktor Reduksi Area (ARF)..... | 32 |
| Tabel 2.6 | Faktor Pembesar Regional $GF_{(T,AREA)}$ | 32 |
| Tabel 4.1 | Jumlah penduduk di Kelurahan Bandarharjo | 38 |
| Tabel 4.2 | Lama tinggal penduduk di Kelurahan Bandarharjo | 39 |
| Tabel 4.3 | Status rumah penduduk | 40 |
| Tabel 4.4 | Mulai terkena rob | 41 |
| Tabel 4.5 | Asal datangnya genangan | 42 |
| Tabel 4.6 | Tinggi genangan yang masuk rumah | 42 |
| Tabel 4.7 | Penyebab genangan | 43 |
| Tabel 4.8 | Bulan Kedatangan Rob | 44 |
| Tabel 4.9 | Lama genangan | 45 |
| Tabel 4.10 | Upaya penanganan yang telah dilakukan | 46 |
| Tabel 4.11 | Kategori/tipe rumah | 47 |
| Tabel 4.12 | Pekerjaan yang terganggu akibat genangan | 53 |
| Tabel 4.13 | Hubungan lama genangan, tinggi dan kerugian | 60 |
| Tabel 5.1 | Curah hujan menitan | 62 |
| Tabel 5.2 | Perhitungan curah hujan rata-rata | 63 |
| Tabel 5.3 | Analisis frekuensi curah hujan | 63 |
| Tabel 5.4 | Jenis distribusi, syarat dan hasil perhitungan | 67 |
| Tabel 5.5 | Perhitungan Uji <i>Chi Kuadrat</i> | 69 |
| Tabel 5.6 | Hubungan Y_n dan S_n | 70 |
| Tabel 5.7 | Hubungan periode ulang (T) dengan <i>reduced variate</i> (Y_t) | 71 |
| Tabel 5.8 | Xrata-rata dan S untuk hujan 5 menit | 72 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Tabel 5.9 | Perhitungan curah hujan maksimal 5 menit | 72 |
| Tabel 5.10 | Xrata-rata dan S untuk hujan 10 menit | 73 |
| Tabel 5.11 | Perhitungan curah hujan maksimal 10 menit | 73 |
| Tabel 5.12 | Xrata-rata dan S untuk hujan 15 menit | 74 |
| Tabel 5.13 | Perhitungan curah hujan maksimal 15 menit | 74 |
| Tabel 5.14 | Xrata-rata dan S untuk hujan 30 menit | 75 |
| Tabel 5.15 | Perhitungan curah hujan maksimal 30 menit | 75 |
| Tabel 5.16 | Xrata-rata dan S untuk hujan 45 menit | 76 |
| Tabel 5.17 | Perhitungan curah hujan maksimal 45 menit | 76 |
| Tabel 5.18 | Xrata-rata dan S untuk hujan 60 menit | 77 |
| Tabel 5.19 | Perhitungan curah hujan maksimal 60 menit | 77 |
| Tabel 5.20 | Xrata-rata dan S untuk hujan 120 menit | 78 |
| Tabel 5.21 | Perhitungan curah hujan maksimal 120 menit | 78 |
| Tabel 5.22 | Xrata-rata dan S untuk hujan 180 menit | 79 |
| Tabel 5.23 | Perhitungan curah hujan maksimal 180 menit | 79 |
| Tabel 5.24 | Xrata-rata dan S untuk hujan 360 menit | 80 |
| Tabel 5.25 | Perhitungan curah hujan maksimal 360 menit | 80 |
| Tabel 5.26 | Xrata-rata dan S untuk hujan 720 menit | 81 |
| Tabel 5.27 | Perhitungan curah hujan maksimal 720 menit | 81 |
| Tabel 5.28 | Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Maks. Met. Gumbel | 82 |
| Tabel 5.29 | Perhitungan Deras Hujan Per Jam | 82 |
| Tabel 5.30 | Tahun periode berdasarkan luas catchment area | 83 |
| Tabel 5.31 | Perhitungan debit maksimum Kali Semarang | 85 |
| Tabel 5.32 | Perhitungan debit rencana Kali Semarang | 86 |
| Tabel 5.33 | Perhitungan debit maksimum Kali Baru | 88 |
| Tabel 5.34 | Perhitungan debit rencana Kali Baru | 89 |
| Tabel 5.35 | Perhitungan <i>Back water</i> Kali Semarang | 91 |
| Tabel 5.36 | Perhitungan <i>Back water</i> Kali Baru | 93 |
| Tabel 6.1 | Perhitungan genangan maksimum (ΔR maks) | 101 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 1.1 | Denah lokasi Kelurahan Bandarharjo | 4 |
| Gambar 1.2 | Genangan di sebuah ruas jalan tepi Kali Semarang | 5 |
| Gambar 1.3 | Genangan di depan kantor Kelurahan Bandarharjo | 5 |
| Gambar 1.4 | Genangan di Jalan Empu Tantular | 6 |
| Gambar 1.5 | Genangan akibat rembesan Kali Semarang | 6 |
| Gambar 1.6 | Salah satu pompa darurat yang ada di Kelurahan Bandarharjo | 7 |
| Gambar 1.7 | Genangan di rumah susun | 7 |
| Gambar 1.8 | Kondisi salah satu sekolah di Kelurahan Bandarharjo | 8 |
| Gambar 2.1 | Penampang Tunggal Berbentuk Segi Empat | 15 |
| Gambar 2.2 | Penampang Tunggal Berbentuk Trapesium | 16 |
| Gambar 2.3 | Penampang Saluran Ganda | 17 |
| Gambar 2.4 | Penampang Sungai Berbentuk Segi Empat | 18 |
| Gambar 2.5 | Penampang Sungai Berbentuk Trapesium | 19 |
| Gambar 2.6 | Denah kolam penampungan | 21 |
| Gambar 2.7 | Potongan I – I kolam penampungan | 21 |
| Gambar 2.8 | Metode rata-rata aljabar | 22 |
| Gambar 2.9 | Metode <i>Thiessen</i> | 23 |
| Gambar 2.10 | Metode <i>Isohyet</i> | 23 |
| Gambar 3.1 | Skema penyusunan laporan | 37 |
| Gambar 4.1 | Prosentase lama tinggal penduduk | 39 |
| Gambar 4.2 | Prosentase status rumah penduduk | 40 |
| Gambar 4.3 | Prosentase mulai terkena rob | 41 |
| Gambar 4.4 | Prosentase asal datangnya genangan | 42 |
| Gambar 4.5 | Prosentase genangan yang masuk rumah | 43 |
| Gambar 4.6 | Prosentase penyebab genangan | 43 |
| Gambar 4.7 | Prosentase rob datang | 44 |
| Gambar 4.8 | Prosentase lama genangan | 45 |
| Gambar 4.9 | Prosentase upaya penanganan | 46 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Gambar 4.10 | Prosentase kategori/tipe rumah | 47 |
| Gambar 4.11 | Grafik kerugian akibat genangan pada rumah tipe C | 49 |
| Gambar 4.12 | Grafik kerugian akibat genangan pada rumah tipe B | 50 |
| Gambar 4.13 | Grafik kerugian akibat genangan pada rumah tipe A | 51 |
| Gambar 4.14 | Grafik kerugian rata-rata akibat genangan | 52 |
| Gambar 4.15 | Grafik kerugian nonmaterial dengan lama genangan | 55 |
| Gambar 4.16 | Grafik total kerugian nonmaterial-lama genangan | 56 |
| Gambar 4.17 | Grafik hubungan kerugian total dan tinggi genangan 1 jam | 57 |
| Gambar 4.18 | Grafik hubungan kerugian total dan tinggi genangan 2 jam | 57 |
| Gambar 4.19 | Grafik hubungan kerugian total dan tinggi genangan 3 jam | 58 |
| Gambar 4.20 | Grafik hubungan kerugian total dan tinggi genangan 4 jam | 58 |
| Gambar 4.21 | Grafik hubungan kerugian total dan tinggi genangan 5 jam | 59 |
| Gambar 5.1 | <i>Back water</i> Kali Semarang | 92 |
| Gambar 5.2 | <i>Back water</i> Kali Baru | 94 |
| Gambar 6.1 | Sket gambar stasiun pompa darurat dan pintu air | 98 |
| Gambar 6.2 | Grafik hub. kurva massa hujan-intensitas kapasitas pompa | 101 |
| Gambar 6.3 | Elevasi pada pintu air | 105 |
| Gambar 6.4 | Panjang efektif pintu air | 108 |
| Gambar 6.5 | Distribusi tekanan air laut pasang | 108 |
| Gambar 6.6 | Distribusi takanan air saluran | 108 |
| Gambar 6.7 | Distribusi balok horisontal | 110 |
| Gambar 6.8 | Tekanan air laut pasang | 112 |
| Gambar 6.9 | Tekanan air saluran | 112 |