

## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| Halaman Judul .....  | i       |
| Halaman Pengesahan .....   | ii      |
| Intisari .....   | iii     |
| Kata Pengantar .....   | iv      |
| Halaman Persembahan .....  | vi      |
| Daftar Isi .....   | viii    |
| Daftar Tabel .....   | xi      |
| Daftar Gambar .....  | xii     |
| Daftar Lampiran .....  | xiii    |
| <br>   |         |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>  |         |
| 1.1. Latar Belakang .....  | 1       |
| 1.2. Perumusan Masalah .....   | 3       |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....   | 5       |
| 1.4. Sasaran Penelitian .....  | 6       |
| 1.5. Tinjauan Pustaka dan Penelitian Sebelumnya .....                                      | 6       |
| 1.6. Kerangka Pemikiran .....  | 12      |
| 1.7. Batasan Operasional .....   | 16      |
| <br>   |         |
| <b>BAB II. METODE PENELITIAN</b>   |         |
| 2.1. Bahan dan Alat yang digunakan .....   | 17      |
| 2.1.1. Bahan yang di gunakan .....   | 17      |
| 2.1.2. Alat yang digunakan .....   | 18      |
| 2.2. Tahap Penelitian .....  | 18      |
| 2.3. Interpretasi Morfometri DAS dan Karakteristik Fisik Lahan melalui<br>Foto Udara ..... | 20      |
| 2.3.1. Interpretasi Morfometri DAS .....   | 20      |
| 2.3.2. Interpretasi Karakteristik Fisik Lahan .....  | 25      |
| 2.4. Kerja Lapangan .....  | 29      |
| 2.5. Uji Ketelitian Hasil Interpretasi .....   | 29      |
| 2.6. Analisis Data Primer .....  | 30      |
| 2.6.1. Pendugaan Koefisien Aliran .....  | 30      |
| 2.6.2. Pendugaan Hidrograf Satuan Sintetik Metode GAMA I .....                             | 31      |
| 2.6.3. Penentuan Lokasi Daerah Rawan Banjir .....  | 32      |
| 2.7. Analisis Data Sekunder .....  | 32      |
| 2.7.1. Data Slope Area .....   | 32      |
| 2.7.2. Analisis Probabilitas Banjir .....  | 33      |
| 2.7.3. Analisis Data Aliran .....  | 34      |
| 2.7.4. Volume Luapan .....   | 34      |
| 2.7.5. Luas Genangan .....   | 35      |
| 2.8. Pemetaan Wilayah Rawan Genangan Banjir .....  | 36      |
| 2.9. Analisa Hasil .....   | 36      |



### BAB III. DESKRIPSI DAERAH PENELITIAN

|   |    |
|---|----|
| 3.1. Letak dan Batas Daerah Penelitian .....    | 37 |
| 3.2. Iklim .....                                | 37 |
| 3.3. Geologi dan Geomorfologi .....             | 38 |
| 3.3.1. Geologi .....                            | 38 |
| 3.3.2. Geomorfologi .....                       | 40 |
| 3.4. Tanah .....                                | 41 |
| 3.5. Kondisi Hidrologi Daerah Penelitian .....  | 42 |
| 3.6. Hidromorfometri Daerah Aliran Sungai ..... | 44 |
| 3.7. Penggunaan Lahan .....                     | 46 |

### BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

|  |    |
|--|----|
| 4.1. Hasil Penelitian .....  | 49 |
| 4.1.1. Intensitas Hujan .....  | 49 |
| 4.1.2. Curah Hujan Harian Maksimum Rata-rata DAS Garang .....  | 49 |
| 4.1.3. Hujan Maksimum Rencana .....  | 50 |
| 4.1.4. Pendugaan Koefisien Aliran berdasarkan Interpretasi<br>Foto Udara .....   | 53 |
| 4.1.4.1. Kemiringan lereng .....   | 53 |
| 4.1.4.2. Timbunan aliran permukaan .....   | 54 |
| 4.1.4.3. Tutupan lahan .....   | 55 |
| 4.1.4.4. Infiltrasi .....  | 61 |
| 4.1.5. Pendugaan Hidrograf Satuan Sintetik GAMA I .....  | 68 |
| 4.1.6. Koefisien Aliran dan Hidrograf Satuan berdasarkan Analisa<br>Hidrograf .....                                    | 69 |
| 4.1.7. Evaluasi Hasil Estimasi Nilai Koefisien Aliran dan Hidrograf<br>Satuan Sintetik GAMA I melalui Foto Udara ..... | 70 |
| 4.1.8. Karakteristik Hidrologi Kaitannya dengan Banjir di Daerah<br>Penelitian .....                                   | 72 |
| 4.1.8.1. Hidrograf banjir rancangan .....  | 73 |
| 4.1.8.2. Kapasitas Saluran .....   | 75 |
| 4.1.8.3. Debit limpahan genangan .....   | 75 |
| 4.1.9. Volume Genangan .....   | 77 |
| 4.1.10. Luas Genangan .....  | 78 |
| 4.1.11. Pemetaan Wilayah Rawan Genangan Banjir .....   | 79 |
| 4.1.11.1. Identifikasi Kondisi Fisikal Daerah Banjir melalui<br>Foto Udara .....                                       | 80 |
| 4.1.11.2. Perolehan Data Ketinggian melalui Foto Udara .....   | 82 |
| 4.1.11.3. Frekuensi banjir .....   | 83 |
| 4.1.11.4. Klasifikasi kerentanan banjir .....  | 84 |
| 4.1.11.5. Pengeplotan luas wilayah rawan genangan banjir .....   | 87 |



|  |    |
|--|----|
| 4.2. Pembahasan .....  | 90 |
| 4.2.1. Peranan Foto Udara dalam Pengumpulan Data .....                         | 90 |
| 4.2.1.1. Peranan foto udara untuk identifikasi bentuklahan .....               | 91 |
| 4.2.1.2. Peranan foto udara untuk identifikasi timbunan air<br>Permukaan ..... | 91 |
| 4.2.1.3. Peranan foto udara untuk identifikasi tutupan lahan .....             | 92 |
| 4.2.1.4. Peranan foto udara untuk identifikasi infiltrasi tanah .....          | 93 |
| 4.2.1.5. Peranan foto udara untuk identifikasi aspek<br>Morfometri DAS .....   | 94 |
| 4.2.1.6. Peranan foto udara untuk memperoleh titik ketinggian ...              | 94 |
| 4.2.2. Evaluasi Foto Udara untuk Identifikasi Daerah Sasaran Banjir ...        | 95 |
| 4.2.3. Penerapan Model dan Hasilnya .....                                      | 97 |
| 4.2.4. Evaluasi Banjir .....   | 97 |

KESIMPULAN DAN SARAN

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| 2.1. Kemiringan Lereng Metode Cook .....   | 26 |
| 2.2. Pengharkatan Kerapatan Vegetasi Penutup metode Cook .....   | 27 |
| 2.3. Penyesuaian Nilai Kelas Kerapatan Drainase terhadap Kondisi Simpanan Permukaan .....                                    | 28 |
| 2.4. Klasifikasi Infiltrasi menurut Richard dan Cossens (1965 dalam ILRI 1974) ..  | 29 |
| 2.5. Hubungan antara Tekstur Tanah Permukaan dengan Tingkat Infiltrasi .....   | 29 |
| 2.6. Pengujian Ketelitian Interpretasi .....   | 30 |
| 3.1. Klasifikasi Tipe Curah Hujan di Indonesia menurut Schmidt dan Ferguson....  | 38 |
| 3.2. Jumlah Curah Hujan Bulanan Rerata DAS Garang 1980-1999 .....  | 38 |
| 3.3. Satuan Bentuklahan di Daerah Penelitian .....   | 42 |
| 3.4. Kondisi Aliran pada Beberapa Kejadian Hujan .....   | 44 |
| 4.1. Curah Hujan Harian Maksimum DAS Garang dengan Periode Pencatatan Tahun 1985-1999 .....                                  | 50 |
| 4.2. Curah Hujan Harian Maksimum Rerata 1985-1999 .....  | 52 |
| 4.3. Curah Hujan Harian Maksimum dengan Berbagai Periode Ulang metode Log Pearson Tipe III .....                             | 52 |
| 4.4. Klasifikasi Kemiringan Lereng DAS Garang .....  | 53 |
| 4.5. Hasil Klasifikasi Timbunan Aliran Permukaan di DAS Garang .....   | 55 |
| 4.7. Klasifikasi Tutupan Lahan DAS Garang .....  | 58 |
| 4.7. Matriks Uji Ketelitian Interpretasi Tutupan Lahan .....   | 60 |
| 4.8. Matriks Uji Ketelitian Interpretasi Tekstur Tanah .....   | 62 |
| 4.9. Tabel Dua Dimensi Skor Infiltrasi Tanah .....   | 63 |
| 4.10. Infiltrasi Hasil Pengukuran Lapangan .....   | 63 |
| 4.11. Uji Ketelitian Interpretasi Infiltrasi .....   | 67 |
| 4.12. Infiltrasi Tanah Hasil Perhitungan dengan Metode Cook .....  | 67 |
| 4.13. Nilai Koefisien Aliran Permukaan DAS Garang yang Disesuaikan dengan Metode Cook .....                                  | 68 |
| 4.14. Ordinat Hidrograf Satuan Sintetik GAMA I .....   | 69 |
| 4.15. Koefisien Aliran Hasil Analisa Hidrograf .....   | 70 |
| 4.16. Perbandingan Parameter Hidrograf Satuan HSS GAMA I dengan UH Observasi .....   | 72 |
| 4.17. Hidrograf Banjir Rancangan Sungai Garang Berdasarkan HSS GAMA I dengan Periode Ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100 Tahun ..... | 74 |
| 4.18. Debit Genangan DAS Garang dengan Berbagai Periode Ulang .....  | 77 |
| 4.19. Volume Luapan Banjir DAS Garang dengan Outlet di Bendungan Simongan .....  | 77 |
| 4.20. Luas Genangan Pada Daerah Sasaran Banjir .....   | 79 |
| 4.21. Klasifikasi Kelas Kerentanan Banjir Daerah Penelitian .....  | 85 |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| No. Gambar  |    |
| 1.1. Proses yang Terjadi pada suatu DAS .....   | 10 |
| 1.2. Diagram Alir Penelitian .....  | 15 |
| 2.1. Penentuan Sungai Utama .....   | 21 |
| 2.2. Sketsa Penetapan WF .....  | 23 |
| 2.3. Sketsa Penetapan RUA .....   | 24 |
| 2.4. Pusat Gravitasi DAS (c.g.) dan Panjang ke Pusat Gravitasi DAS (Lca) .....          | 24 |
| 2.5. Sketsa Penentuan Tingkat Orde Sungai .....   | 25 |
| 2.6. Skema Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) GAMA I .....                                 | 32 |
| 2.7. Penentuan dan Lama Volume Luapan .....   | 34 |
| 2.8. Penentuan Kemampuan Saluran Drainase terhadap Limpasan Rencana .....               | 35 |
| 2.9. Penentuan Volume Genangan pada Luasan Genangan 1 km <sup>2</sup> .....             | 36 |
| 3.1. Peta DAS Garang .....  | 47 |
| 3.2. Peta Bentuklahan DAS Garang .....  | 48 |
| 4.1. Peta Poligon Thiesen DAS Garang .....  | 51 |
| 4.2. Peta Kemiringan Lereng DAS Garang .....  | 56 |
| 4.3. Peta Timbunan Air Permukaan DAS Garang .....                                       | 57 |
| 4.4. Peta Penutup Lahan DAS Garang .....  | 59 |
| 4.5. Peta Tekstur Tanah DAS Garang .....  | 64 |
| 4.6. Peta Infiltrasi DAS Garang .....   | 65 |
| 4.7. Peta Koefisien Aliran DAS Garang .....   | 66 |
| 4.8. HSS GAMA I .....   | 69 |
| 4.9. Hidrograf satuan Hasil Observasi .....   | 70 |
| 4.10. Perbandingan Ordinat HSS GAMA I dengan Ordinat Hidrograf Hasil<br>Observasi ..... | 71 |
| 4.11. Hidrograf Banjir Rencana dan Kapasitas Saluran .....                              | 76 |
| 4.12. Peta Titik Ketinggian .....   | 81 |
| 4.13. Peta Indikator Banjir Kota Semarang .....   | 86 |
| 4.14. Peta Tingkat Rawan Genangan Banjir, Semarang .....                                | 88 |
| 4.15. Peta Foto .....   | 89 |