UNIVERSITAS
GADJAH MADA
KAJIAN GEOGRAFIS HUBUNGAN ANTARA KERENTANAN DAN
TIPOLOGI DAS DENGAN DEBIT PUNCAK
DI SATUAN WILAYAH SUNGAI KUTO-GARANG
SUYONO, Prof. Dr. Sudarmadji, M.Eng.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2013 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR LAMPIRAN xviii
INTISARI xx
ABSTRACT xxi
BAB I. PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Perumusan Masalah Penelitian 4
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian 5
1. Tujuan penelitian 5
2. Manfaat penelitian 6
3. Batasan operasional 7
D. Keaslian Penelitian 8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 12
A. Telaah Pustaka 12
1. Konsep Daerah Aliran Sungai 12
2. Sistem Hidrologi Daerah Aliran Sungai 13
3. Sistem lahan Daerah Aliran Sungai 15
4. Ekosistem Daerah Aliran Sungai 18
5. Banjir 19
6. Regionalisasi DAS rentan banjir 28
B. Kerangka Taori dan Hipotesis 32
1. Kerangka teori 32
2. Hipotesis 35

KAJIAN GEOGRAFIS HUBUNGAN ANTARA KERENTANAN DAN
TIPOLOGI DAS DENGAN DEBIT PUNCAK
DI SATUAN WILAYAH SUNGAI KUTO-GARANG
SUYONO, Prof. Dr. Sudarmadji, M.Eng.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2013 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Pengantar 38
B. Lokasi dan sampel daerah penelitian 38
1. Daerah penelitian 38
2. Sampel Daerah Aliran Sungai 38
C. Materi Penelitian 39
1. Macam data 39
2. Alat penelitian 41
3. Variabel penelitian 41
D. Analisis Data 52
1. Indeks kerentanan DAS 52
2. Analisa hubungan antar variabel 60
3. Validasi indeks kerentanan DAS 61
4. Tipologi DAS 63
5. Diagram alir penelitian 63
6. Cara pengujian hipotesis 63
7. Tahapan Penelitian 64
BAB IV. DESKRIPSI WILAYAH 68
A. Lokasi Daerah Penelitian 68
1. Satuan DAS penelitian 68
2. Wilayah administrasi daerah penelitian 68
B. Curah Hujan 72
1. Curah hujan tahunan rata - rata 72
2. Hubungan curah hujan dengan elevasi 74
3. Curah hujan rata-rata DAS 75
4. Hujan harian maksimum 76
5. Jumlah bulan basah 77
C. Kondisi Fisik Daerah Penelitian 80
1. Kemiringan Lereng 80
2. Batuan 83
3. Tanah 88

KAJIAN GEOGRAFIS HUBUNGAN ANTARA KERENTANAN DAN
TIPOLOGI DAS DENGAN DEBIT PUNCAK
DI SATUAN WILAYAH SUNGAI KUTO-GARANG
SUYONO, Prof. Dr. Sudarmadji, M.Eng.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2013 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4. Kerapatan vegetasi 91
5. Satuan Bentuklahan 93
D. Penggunaan Lahan dan Penduduk 96
1. Penggunaan lahan 96
2. Jumlah dan kepadatan penduduk 97
E. Limpasan 101
1. Morfometri DAS 101
2. Limpasan 103
BAB V. KERENTANAN DAS DAN TIPOLOGI DAS 113
A. Pengaruh Karakteristik DAS terhadap Debit Puncak 113
1. Kecenderungan hubungan hujan dengan debit puncak 114
2. Kecenderungan hubungan debit puncak dengan fisik lahan 116
3. Kecenderungan hubungan debit puncak dengan morfometri DAS 120
4. Hubungan debit puncak dengan penggunaan lahan 128
B. Kerentanan DAS 134
1. Indeks kerentanan hujan 135
2. Indeks fisik lahan 136
3. Indeks kerentanan antropogenik 141
4. Indeks kerentanan morfometri DAS 143
5. Indeks komposit kerentanan DAS 144
C. Validasi Indeks Kerentanan DAS 146
1. Validasi indeks kerentanan hujan 146
2. Validasi indeks kerentanan fisik lahan 148
3. Validasi indeks kerentanan morfometri DAS 149
4. Validasi indeks kerentanan antropogenik 150
5. Validasi indeks komposit kerentanan (IKDAS) 152
D. Tipologi Daerah Aliran Sungai 156
1. Tipologi DAS Cara-1 156
2. Tipologi DAS Cara-2 159
3. Tipologi DAS Cara-3 160
E. Penemuan Konsep, Teori dan Metode 163

KAJIAN GEOGRAFIS HUBUNGAN ANTARA KERENTANAN DAN
TIPOLOGI DAS DENGAN DEBIT PUNCAK
DI SATUAN WILAYAH SUNGAI KUTO-GARANG
SUYONO, Prof. Dr. Sudarmadji, M.Eng.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2013 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN PENELITIAN 167

1. Kesimpulan 167
2. Saran 169

DAFTAR PUSTAKA 171

LAMPIRAN .....

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
KAJIAN GEOGRAFIS HUBUNGAN ANTARA KERENTANAN DAN
TIPOLOGI DAS DENGAN DEBIT PUNCAK
DI SATUAN WILAYAH SUNGAI KUTO-GARANG
SUYONO, Prof. Dr. Sudarmadji, M.Eng.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2013 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu Tentang Banjr 10
Tabel 2.1 Kategori Tingkat Kerentanan/ Degradasi Sub DAS 31
Tabel 3.1 Daftar Sampel Daerah Aliran Sungai di SWS Kuto-Garang .....
Provinsi Jawa Tengah 39
Tabel 3.2 Parameter Hujan dan Indeks Hujan 41
Tabel 3.3 Morfometri DAS dan Indeks Morfometri 42
Tabel 3.4 Fisik Lahan dan Indeks Fisik Lahan 42
Tabel 3.5 Variabel Antropogenik 43
Tabel 3.6 Parameter Debit Limpasan 43
Tabel 3.7 Perhitungan Permeabilitas Metode Lubang Bor Terbalik 45
Tabel 3.8 Kapasitas Infiltrasi Berdasarkan Tekstur Tanah 46
Tabel 3.9 Contoh Tabel Perhitungan Gradien Sungai 49
Tabel 3.10 Indikator Kerentanan DAS Terhadap Banjir 54
Tabel 3.11 Perhitungan Indeks Hujan 55
Tabel 3.12 Nilai Indeks Hujan dan Indeks Komposit Hujan 56
Tabel 3.13 Perhitungan Indeks Kemiringan Lahan 56
Tabel 3.14 Perhitungan Indeks Kerapatan Vegetasi 56
Tabel 3.15 Perhitungan Indeks Batuan 57
Tabel 3.16 Perhitungan Indeks Tanah 57
Tabel 3.17 Kisaran Indeks Komposit Fisik Lahan 57
Tabel 3.18 Perhitungan Indeks Penggunaan Lahan 58
Tabel 3.19 Perhitungan Indeks Kepadatan Penduduk 58
Tabel 3.20 Kisaran Nilai Indeks Antropogenik 59
Tabel 3.21 Indeks Morfometri DAS 59
Tabel 3.22 Matrik Variabel DAS 61
Tabel 4.1 Wilayah Administrasi di dalam DAS di SWS Kuto-Garang 69
Tabel 4.2 Hujan Tahunan Rata-rata DAS 75
Tabel 4.3 Hujan Harian Maksimum Rata-rata DAS 77
Tabel 4.4 Jumlah Bulan Basah Rata-Rata DAS di SWS Kuto-Garang 80
Tabel 4.5 Kemiringan Lereng Rata-rata DAS di SWS Kuto-Garang 81

KAJIAN GEOGRAFIS HUBUNGAN ANTARA KERENTANAN DAN
TIPOLOGI DAS DENGAN DEBIT PUNCAK
DI SATUAN WILAYAH SUNGAI KUTO-GARANG
SUYONO, Prof. Dr. Sudarmadji, M.Eng.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2013 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 4.6 Bentuklahan dan Formasi Batuan di SWS Kuto-Garang 84
Tabel 4.7 Jenis Tanah dan Persentase Luas Sebarannya di SWS Kuto-Garang 89
Tabel 4.8 Persentase Luas Kelas Kerapatan Tutupan Vegetasi setiap DAS ....
di SWS Kuto-Garang 91
Tabel 4.9 Persentase Luas Penggunaan Lahan di Setiap DAS.....
SWS Kuto-Garang 97
Tabel 4.10 Kepadatan Penduduk di Setiap DAS di SWS Kuto-Garang 98
Tabel 4.11 Morfometri DAS di SWS Kuto-Garang..... 102
Tabel 4.12 Karakteristik Limpasan Sungai Di SWS Kuto-Garang..... 104
Tabel 4.13 Persentase DRo/Ro rata-rata di SWS Kuto-Garang..... 107
Tabel 4.14 Tipikal Koefisien Resesi Limpasan Harian..... 108
Tabel 4.15 Kelas Koefisien-resesi Limpasan-dasar 109
Tabel 4.16 Koefisien Resesi Limpasan-Dasar Sungai di SWS Kuto-Garang.. 109
Tabel 4.17 Debit Puncak Rata-rata dan Debit Puncak Maksimum.....
di SWS Kuto-Garang 111
Tabel 5.1 Cuplikan Matrik Koefisien Korelasi Debit Puncak Maksimum.....
dengan Karakteristik DAS 113
Tabel 5.2 Klasifikasi Indeks Komposit Kerentanan DAS Cara Rating..... 134
Tabel 5.3 Klasifikasi Indeks Komposit Kerentanan DAS Cara Rating-Bobot 134
Tabel 5.4 Indeks Kerentanan Hujan DAS Cara-1 di SWS Kuto-Garang 135
Tabel 5.5 Indeks Kerentanan Hujan Cara-2 di SWS Kuto-Garang 136
Tabel 5.6 Indeks Kerentanan Fisik Lahan DAS Cara-1 di SWS Kuto-Garang
Indeks Kerentanan Lahan Cara-1 137
Tabel 5.7 Indeks Kerentanan Fisik Lahan DAS Cara-2 di SWS Kuto-Garang 137
Tabel 5.8 Indeks Kerentanan Antropogenik DAS di SWS Kuto-Garang..... 141
Tabel 5.9 Indeks Kerentanan Morfometri DAS Cara-1 143
Tabel 5.10 Indeks Kerentanan Morfometri DAS Cara-2 143
Tabel 5.11 Nilai dan Kelas Indeks Kerentanan DAS di SWS Kuto-Garang ... 145
Tabel 5.12 Koefisien Determinasi Hubungan Debit Puncak Maksimum .....
dengan Indek Kerentanan DAS di SWS Kuto-Garang..... 153
Tabel 5.13 Kelas Debit Puncak Maksimum Sungai di SWS Kuto-Garang 156

KAJIAN GEOGRAFIS HUBUNGAN ANTARA KERENTANAN DAN
TIPOLOGI DAS DENGAN DEBIT PUNCAK
DI SATUAN WILAYAH SUNGAI KUTO-GARANG
SUYONO, Prof. Dr. Sudarmadji, M.Eng.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2013 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 5.14 Klaster DAS di SWS Kuto-Garang 157
Tabel 5.15 Tipologi DAS di SWS Kuto-Garang dengan Cara Klaster ANN .. 158
Tabel 5.16 Klaster DAS dengan Pendektan Similaritas.....
Variabel Komponen DAS(Matrik similaritas semua variabel) 159
Tabel 5.17 Tipologi DAS Cara 2 DAS di SWS Kuto Garang 160
Tabel 5.18 Kelas Debit Puncak Maksimum dan Indeks Kerentanan DAS 161
Tabel 5.19 Tipologi DAS Cara Kombinasi (Cara 3) SWS Kuto-Garang 161

KAJIAN GEOGRAFIS HUBUNGAN ANTARA KERENTANAN DAN
TIPOLOGI DAS DENGAN DEBIT PUNCAK
DI SATUAN WILAYAH SUNGAI KUTO-GARANG
SUYONO, Prof. Dr. Sudarmadji, M.Eng.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2013 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep Indeks Kerentanan Daerah Aliran Sungai 37
Gambar 3.1 Grafik semi-logaritmik penurunan air dengan waktu 45
Gambar 3.2 Batas DAS dan Jaringan Alur Sungai Suatu DAS 47
Gambar 3.3 Contoh Penggal Sungai 48
Gambar 3.4 Grafik hubungan IKDAS dan Qpm 62
Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian 67
Gambar 4.1 Peta Daerah Aliran Sungai di SWS Kuto-Garang 70
Gambar 4.2 Peta Administrasi Daerah Penelitian..... 71
Gambar 4.3 Peta Hujan Tahunan Rata-Rata di SWS Kuto-Garang..... 73
Gambar 4.4 Hubungan curah hujan tahunan dengan elevasi .....
di SWS Kuto-Garang 74
Gambar 4.5 Hubungan curah hujan tahuan dengan elevasi .....
di SWS Kuto-Garang 75
Gambar 4.6 Grafik hubungan hujan harian maksimum dengan elevasi 76
Gambar 4.7 Peta Hujan Harian Maksimum Rata-rata di SWS Kuto-Garang. 78
Gambar 4.8 Peta Jumlah Bulan Basah di SWS Kuto-Garang 79
Gambar 4.9 Peta Kemiringan Lereng DAS di SWS Kuto-Garang..... 82
Gambar 4.10 Peta Batuan SWS Kuto-Garang 87
Gambar 4.11 Peta Tanah di SWS Kuto-Garang..... 90
Gambar 4.12 Peta kerapatan tutupan vegetasi di SWS Kuto-Garang 92
Gambar 4.13 Peta Satuan Bentuklahan SWS Kuto-Garang..... 95
Gambar 4.14 Hubungan Kepadatan Penduduk dengan.....
Persentase Luas Pemukiman..... 98
Gambar 4.15 Peta penggunaan lahan SWS Kuto-Garang..... 99
Gambar 4.16 Kepadatan penduduk rata-rata DAS di SWS Kuto-Garang 100
Gambar 4.17 Profil memanjang Sungai Kuto 102
Gambar 4.18 Profil Memanjang Sungai Blukar..... 103
Gambar 4.19 Kurva Hipsometrik DAS di SWS Kuto-Garang..... 103
Gambar 4.20 Hidrograf limpasan (seri1) dan hidrograf limpasan-dasar (Seri2)
Sungai Kuto Tahun 1995 106

KAJIAN GEOGRAFIS HUBUNGAN ANTARA KERENTANAN DAN
TIPOLOGI DAS DENGAN DEBIT PUNCAK
DI SATUAN WILAYAH SUNGAI KUTO-GARANG
SUYONO, Prof. Dr. Sudarmadji, M.Eng.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2013 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.21 Hubungan DRo/Ro Rata-Rata dengan Debit Puncak Rata-Rata di SWS Kuto-Garang 107
Gambar 4.22 Hubungan DRo/Ro Rata-rata dengan Debit Puncak Maksimum di SWS Kuto-Garang 107
Gambar 4.23 Hubungan debit puncak rata-rata dengan luas DAS ..... di SWS Kuto-Garang 111
Gambar 4.24 Hubungan debit puncak maksimum dengan luas DAS ..... di SWS Kuto-Garang 112
Gambar 4.25 Hubungan debit puncak rata-rata dengan luas DAS ..... di Jawa-Tengah 112
Gambar 5.1 Grafik hubungan debit puncak maksimum ..... dengan hujan tahunan..... 115
Gambar 5.2 Grafik hubungan debit puncak maksimum ..... dengan jumlah bulan basah 115
Gambar 5.3 Grafik hubungan debit puncak maksimum ..... dengan hujan harian 115
Gambar 5.4 Grafik hubungan debit puncak dengan hujan ..... DAS Garang di Simongan..... 116
Gambar 5.5 Hubungan debit puncak maksimum..... dengan indeks kemiringan lereng 117
Gambar 5.6 Hubungan debit puncak dengan indeks kerentanan batuan 117
Gambar 5.7 Hubungan debit puncak dengan indeks kerentanan tanah 118
Gambar 5.8 Hubungan debit puncak maksimum..... dengan indeks kerentanan kerapatan vegetasi 119
Gambar 5.9 Hubungan debit puncak maksimum..... dengan luas DAS di SWS Kuto-Garang 121
Gambar 5.10 Hubungan debit puncak rata-rata ..... dengan luas DAS di Jawa Tengah..... 121
Gambar 5.11 Hubungan panjang sungai utama ..... dengan debit puncak maksimum di SWS Kuto-Garang 122

KAJIAN GEOGRAFIS HUBUNGAN ANTARA KERENTANAN DAN
TIPOLOGI DAS DENGAN DEBIT PUNCAK
DI SATUAN WILAYAH SUNGAI KUTO-GARANG
SUYONO, Prof. Dr. Sudarmadji, M.Eng.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2013 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.12 Hubungan panjang sungai .....
dengan luas DAS di SWS Kuto-Garang 122
Gambar 5.13 Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan gradien sungai utama di SWS Kuto-Garang 123
Gambar 5.14 Hubungan panjang sungai utama .....
dengan gradien sungai di SWS Kuto-Garang 124
Gambar 5.15 Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan faktor topografi di SWS Kuto Garang..... 124
Gambar 5.16 Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan kepadatan alur sungai 125
Gambar 5.17 Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan *elongation ratio* di SWS Kuto-Garang..... 125
Gambar 5.18 Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan *circularity ratio* di SWS Kuto-Garang..... 126
Gambar 5.19 Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan lereng DAS di SWS Kuto-Garang..... 126
Gambar 5.20 Hubungan sinousitas dengan panjang sungai utama 127
Gambar 5.21 Hubungan sinousitas dengan .....
gradien sungai di SWS Kuto-Garang..... 127
Gambar 5.22 Hubungan debit puncak maksimum dengan sinousitas.....
di SWS Kuto-Garang 128
Gambar 5.23 Hubungan debit puncak maksimum dengan tegalan.....
di SWS Kuto-Garang 129
Gambar 5.24 Hubungan debit puncak maksimum dengan sawah 130
Gambar 5.25 Aspek hidrologi lahan sawah sebagai simpanan air permukaan 130
Gambar 5.26 Hubungan debit puncak maksimum dengan semak belukar 131
Gambar 5.27 Hubungan debit puncak maksimum dengan pemukiman.....
di SWS Kuto-Garang 132
Gambar 5.28 Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan hutan & perkebunan di SWS Kuto-Garang..... 132

KAJIAN GEOGRAFIS HUBUNGAN ANTARA KERENTANAN DAN
TIPOLOGI DAS DENGAN DEBIT PUNCAK
DI SATUAN WILAYAH SUNGAI KUTO-GARANG
SUYONO, Prof. Dr. Sudarmadji, M.Eng.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2013 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.29 Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan kepadatan penduduk di SWS Kuto-Garang..... 133
Gambar 5.30 Peta Indeks Kerentanan Hujan Cara-2 di SWS Kuto-Garang.... 138
Gambar 5.31 Peta indeks kerentanan fisik lahan (PLI – Cara 2) .....
SWS Kuto-Garang 140
Gambar 5.32 Peta Indeks Kerentanan Antropogenik (HI*) .....
SWS Kuto-Garang 142
Gambar 5.33 Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan indeks kerentanan hujan 147
Gambar 5.34 Grafik hubungan debit puncak .....
dengan indeks hujan DAS Garang-Simongan 147
Gambar 5.35 Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan indeks kerentanan fisik 148
Gambar 5.36 Indeks kerentanan morfometri DAS..... 149
Gambar 5.37 Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan indeks kerentanan DAS 150
Gambar 5.38 Indeks kerentanan antropogenik Cara 1 151
Gambar 5.39 Indeks kerentanan antropogenik Cara 4 151
Gambar 5.40 Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan indeks kerentanan DAS model 1 154
Gambar 5.41. Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan indeks kerentanan DAS model 2 154
Gambar 5.42 Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan indeks kerentanan DAS model 3 155
Gambar 5.43 Hubungan debit puncak maksimum .....
dengan indeks kerentanan DAS model 4 155
Gambar 5.44 Gambar 5.44 Peta tipologi DAS di SWS Kuto-Garang 162

KAJIAN GEOGRAFIS HUBUNGAN ANTARA KERENTANAN DAN
TIPOLOGI DAS DENGAN DEBIT PUNCAK
DI SATUAN WILAYAH SUNGAI KUTO-GARANG
SUYONO, Prof. Dr. Sudarmadji, M.Eng.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2013 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 4.1 Wilayah Administrasi di Setiap DAS di SWS Kuto-Garang.... L-1
Lampiran 4.1 Wilayah Administrasi di Setiap DAS di SWS Kuto-Garang.... L-1
Lampiran 4.2 Curah Hujan di SWS Kuto-Garang Periode 1950-2007..... L-5
Lampiran 4.3 Perhitungan Luas Kelas Kemiringan Lereng.....
di SWS Kuto-Garang..... L-6
Lampiran 4.4 Batuan dan Formasi Batuan di SWS Kuto-Garang L-12
Lampiran 4.5 Jenis tanah di SWS Kuto-Garang L-13
Lampiran 4.6 Kelas Kerapatan Tutupan Vegetasi di SWS Kuto-Garang..... L-14
Lampiran 4.7 Perhitungan Luas Bentuklahan Setiap DAS.....
di SWS Kuto-Garang..... L-17
Lampiran 4.8 Penggunaan Lahan di SWS Kuto-Garang L-20
Lampiran 4.9 Kepadatan Penduduk Setiap DAS di SWS Kuto Garang..... L-23
Lampiran 4.10 Perhitungan Morfometri DAS L-27
Lampiran 4.11 Data dan Analisa Limpasan Sungai di SWS Kuto-Garang L-33
Lampiran 4.12 Rangkuman Karakteristik Limpasan Sungai .....
di SWS Kuto-Garang..... L-46
Lampiran 5.1 Rangkuman karakteristik DAS di SWS Kuto-Garang..... L-52
Lampiran 5.2 Matriks Korelasi Karakteristik DAS dengan.....
Metode Spearman L-54
Lampiran 5.3 Indeks hujan tahunan, bulan basah dan .....
hujan harian maksimum..... L-56
Lampiran 5.4a Peta Indeks Kerentanan Curah Hujan Tahunan.....
SWS Kuto Garang L-59
Lampiran 5.4b Peta Indeks Kerentanan Bulan Basah SWS Kuto Garang..... L-60
Lampiran 5.4c Peta Indeks Kerentanan Hujan Harian Maksimum .....
SWS Kuto Garang L-61
Lampiran 5.5 Cara perhitungan indeks kerentanan kemiringan lahan (LSI), .
indeks kerentanan batuan (RkI), indeks ketrentanan tanah (SI)
dan indeks kerentanan kerapatan vegetasi (VDI) L-62
Lampiran 5.6a Peta Indeks Kerentanan Kemiringan Lereng.....
SWS Kuto Garang L-66

KAJIAN GEOGRAFIS HUBUNGAN ANTARA KERENTANAN DAN
TIPOLOGI DAS DENGAN DEBIT PUNCAK
DI SATUAN WILAYAH SUNGAI KUTO-GARANG
SUYONO, Prof. Dr. Sudarmadji, M.Eng.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2013 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Lampiran 5.6b Peta Indeks Kerentanan Batuan SWS Kuto Garang L-67
Lampiran 5.6c Peta Indeks Kerentanan Tanah SWS Kuto Garang L-68
Lampiran 5.6d Peta Indeks Kerentanan Tanah SWS Kuto Garang L-69
Lampiran 5.7 Perhitungan indeks penggunaan lahan (LUI) .....
dan indeks kerentanan kepadatan penduduk (PDI) L-65
Lampiran 5.8a Peta Indeks Kerentanan Penggunaan Lahan .....
SWS Kuto Garang L-72
Lampiran 5.8b Peta Indeks Kerentanan Kepadatan Penduduk .....
SWS Kuto-Garang L-73
Lampiran 5.9 Hubungan Debit Puncak dengan Indeks Hujan L-74
Lampiran 5.10 Contoh Perhitungan Indeks Kerentanan DAS Cara Rating L-76
Lampiran 5.11 Contoh Perhitungan Indeks Kerentanan dengan Scalling L-78
Lampiran 5.12 Perhitungan Kelas Indeks Kerentanan L-80
Lampiran 5.13 Perhitungan Kelas IKDAS L-85
Lampiran 5.14 Rekapitulasi Klastering L-89
Lampiran 5.15 Debit Puncak Sungai di SWS Kuto-Garang L-96
Lampiran 5.16 Cara Membuat Skala Debit Puncak L-97