TUGAS AKHIR – RP 141501

ARAHAN ADAPTASI BAHAYA KEKERINGAN DI KABUPATEN MOJOKERTO

WAHYU WIDYA KUSUMA
NRP 08211440000038

Dosen Pembimbing
Adjie Pamungkas, ST. M.Dev.Plg, Ph.D

DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2018

TUGAS AKHIR - RP 141501

ARAHAN ADAPTASI BAHAYA KEKERINGAN DI KABUPATEN MOJOKERTO

WAHYU WIDYA KUSUMA
NRP 08211440000038

Dosen Pembimbing
Adjie Pamungkas, ST. M.Dev.Plg, Ph.D

DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
Fakultas Arsitektur, Desain Dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2018

FINAL PROJECT - RP 141501

ADAPTATION FOR DROUGHT IN MOJOKERTO REGENCY

WAHYU WIDYA KUSUMA
NRP 08211440000038

Supervisor
Adjie Pamungkas, ST. M.Dev.Plg, Ph.D

URBAN AND REGIONAL DEPARTEMENT
Faculty of Architecture, Design And Planning
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya
2018

LEMBAR PENGESAHAN

Arahan Adaptasi Bahaya Kekeringan di Kabupaten Mojokerto

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Arsitektur Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

WAHYU WIDYA KUSUMA
NRP. 08211440000038

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Adjie Pamungkas, ST. M.Dev.Plg, Ph.D
NIP. 197811022002121002

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN, DAN PERENCANAAN
DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA

SURABAYA, JULI 2018

ARAHAN ADAPTASI BAHAYA KEKERINGAN DI KABUPATEN MOJOKERTO

Nama : Wahyu Widya Kusuma
NRP : 08211440000038
Departemen : Perencanaan Wilayah dan Kota
Pembimbing : Adjie Pamungkas, ST. M.Dev.Plg, Ph.D

ABSTRAK

Kabupaten Mojokerto merupakan salah satu daerah yang termasuk kedalam kategori rawan bencana kekeringan. Dampak yang ditimbulkan akibat kekeringan adalah masyarakat kekurangan air bersih serta penurunan hasil panen di sektor pertanian. Sebanyak 1.650 jiwa di Kecamatan Ngoro mengalami krisis air bersih. Luas lahan yang mengalami kekeringan di Kabupaten Mojokerto mencapai 86.365 hektar.

Terdapat empat tingkat bahaya kekeringan yang tersebar di Kabupaten Mojokerto, yaitu daerah yang tidak kering dengan luas 27.686 Ha, kering ringan dengan luas 20.764,5 Ha , kering sedang dengan luas 17.303,75 Ha dan sangat kering dengan luas 1.038 Ha. Dari hasil identifikasi capaian adaptasi eksisting pada daerah kering tertinggi, diketahui bahwa respon terhadap kekeringan dengan bentuk respon berupa pembatasan penggunaan air, suplai air bersih, peningkatan daerah hijau, penyediaan tampungan air permukaan dan penyediaan jaringan irigrasi.

Arahan adaptasi di Kabupaten Mojokerto memiliki persamaan antara wilayah utara dan selatan yaitu bersifat proaktif, meliputi pengurangan dampak kekeringan,

penyediaan early warning system, pemberian insentif kepada masyarakat dan penyesuaian fungsi guna air. Namun arahan adaptasi di wilayah utara juga bersifat reaktif, hal ini disebabkan karena wilayah utara tidak memiliki jaringan irigrasi dan minimnya daerah tangkapan hujan akibatnya kekeringan di wilayah utara lebih tinggi dibandingkan wilayah selatan sehingga arahan adaptasi di wilayah utara harus lebih ditingkatkan dari segi pengelolaan irigrasi dan peningkatan daerah hijau.

Kata Kunci : mojokerto, kekeringan, adaptasi, dan bahaya

ADAPTATION FOR DROUGHT IN MOJOKERTO REGENCY

Name ***: Wahyu Widya Kusuma***
NRP ***: 08211440000038***
Departement ***: Urban And Regional Planning***
Supervisor ***: Adjie Pamungkas, ST. M.Dev.Plg, Ph.D***

ABSTRACT

Mojokerto regency is one of the areas included in the category of drought-prone areas. The impacts caused by the drought are the people lack of clean water and the decline of crops in the agricultural sector. As many as 1650 people in the District Ngoro experiencing clean water crisis. The drought area in Mojokerto Regency reaches 86,365 hectares.

There are four levels of drought hazard scattered in Mojokerto regency, ie non-arid area with 27,686 Ha, light dry with area of 20,764,5 Ha, medium dry with wide 17.303,75 Ha and very dry with wide of 1,038 Ha. From the result of identification of existing adaptation achievement in the highest dry area, it is known that response to drought with response form is limitation of water usage, clean water supply, increasing of green area, provision of surface water tank and provision of irrigation network.

Adaptation directives in Mojokerto Regency have similarities between the northern and southern regions that are proactive, including the reduction of drought impact, the provision of early warning system, the provision of incentives to the community and the adjustment of water use functions. However, the direction of adaptation in the northern region is also reactive, this is because the northern region has no

irrigation network and the lack of rain catchment areas resulting in drought in the northern region is higher than the southern region so that the direction of adaptation in the northern region should be further improved in terms of irrigation management and improvement green areas.
Keywords: mojokerto, drought, adaptation, and hazard

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah subhanuwata'ala karena atas nikmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul "**Arahan Adaptasi Bahaya Kekeringan di Kabupaten Mojokerto**". Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program Strata-1 di Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur, Desain, dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, antara lain :

1. Ibu, Ayah, Adik, dan seluruh keluraga besar yang selalu memberikan semangat, doa, motivasi, dan kasih sayang.
2. Bapak Adjie Pamungkas, ST. M.Dev.Plg., Ph.D selaku dosen pembimbing mata kuliah Seminar hingga Tugas Akhir atas ilmu yang sangat bermanfaat, masukan, motivasi, dan kesabaran dalam membimbing saya.
3. Seluruh narasumber dari penelitian ini yang telah meluangkan waktu bagi penulis untuk mengeksplorasi data yang dibutuhkan penulis dalam mendukung terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Sahabat Pandawa dan Srikandi (Resky, Galih, Rivan, Lukman, Ardi, dkk) yang telah memberikan semangat dan tempat berbagi pikiran dan perasaan selama masa perkuliahan.
4. Sahabat SOIMA yang telah memberikan semangat melalui meme komedi dan berbagi pikiran selama masa perkuliahan.
5. Sahabat Karang Taruna "KANURAGAN" yang telah memberikan semangat melalui kerja keras dalam

membantu untuk mencari responden dan bersedia memberikan waktunya untuk menemani survey.

6. Partner aspek transportasi Kabupaten Mojokerto yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. CB “Canibal” yang senantiasa memberikan motivasi dengan berbagai cara.
8. Semua teman-teman APIS DORSATA, PWK ITS, angkatan 2014.
9. Serta pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan, kritik, dan saran yang membangun untuk pengembangan selanjutnya. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat untuk berbagai pihak.

Surabaya, 20 Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

BAB I 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan dan Sasaran 6
1.4 Ruang Lingkup Penelitian 6
1.1.4 Ruang Lingkup Pembahasan 7
1.1.5 Ruang Lingkup Substansi 7
1.5 Sistematika Penulisan 7
1.6 Manfaat Penelitian 8
1.7 Kerangka Berfikir 9
BAB II 13
2.1 Bahaya 13
2.2 Kekeringan Sebagai Bahaya 14
2.2.1 Definisi Kekeringan 14
2.3 Karakteristik Bahaya Kekeringan 17
2.4 Penyebab Kekeringan 19
2.5 Indikator Kekeringan 21
2.6 Adaptasi 23
2.8 Sintesa Tinjauan Teori 28
BAB III 33
3.1 Pendekatan Penelitian dan Jenis Penelitian 33
3.2 Populasi dan Sampel 34
3.3 Variabel Penelitian 35
3.4 Metode Penelitian 36

3.4.1 Pengumpulan Data 36
3.4.2 Metode dan Teknik Analisis Data 38
4.1.1.1 Analisis Identifikasi Adaptasi Kekeringan Kondisi Eksisting 50
4.2 Tahapan Penelitian 55
4.3 Kerangka Berfikir Tahapan Penelitian 57
BAB IV 59
4.1 Gambaran Umum Kabupaten Mojokerto 59
4.1.1 Batas Administrasi 59
4.1.2 Kondisi Fisik Dasar 60
4.1.3 Kependudukan.....69
4.2 Hasil dan Pembahasan.....70
4.2.1 Analisa Penilaian Tingkat Bahaya Kekeringan ...70
4.2.2 Analisa Identifikasi Adaptasi Kondisi Eksisting di Daerah Yang Terindentifikasi Kekeringan.....120
4.2.3 Arahan Adaptasi Bahaya Kekeringan 137
BAB V.....175
5.1 Kesimpulan.....175
5.2 Rekomendasi 176
DAFTAR PUSTAKA.....179
LAMPIRAN 183
1. Lampiran Standar Deviasi Tahun 2014.....183
2. Lampiran Standar Deviasi Tahun 2015.....184
3. Lampiran Standar Deviasi Tahun 2016.....185
4. Lampiran Standar Deviasi Tahun 2017.....186
5. Lampiran Kuisioner.....187

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komparasi Karakteristik Bahaysa Kekeringan 18
Tabel 2. 2 Indikator dan Variabel.....22
Tabel 2. 3 Adaptasi Perubahan Iklim 25
Tabel 2. 4 Komparasi Indikator Adaptasi Perubahan Curah hujan 27
Tabel 2. 5 Sintesa Tinjauan Teori 30
Tabel 3. 1 Variabel Penelitian Tingkat Bahaya Kekeringan 35
Tabel 3. 2 Variabel Adaptasi Bahaya Kekeringan 35
Tabel 3. 3 Sumber Data Sekunder.....38
Tabel 3. 4 Analisis Data 39
Tabel 3. 5 Tabel Kelas Indeks 41
Tabel 3. 6 Karakteristik Citra SPOT Vegetation.....45
Tabel 3. 7 Kategori Kekeringan Penggunaan Air 48
Tabel 3. 8 Kategori Kekeringan Berdasarkan Suhu Permukaan .49
Tabel 4. 1 Luas Kabupaten Mojokerto Menurut Kecamatan 59
Tabel 4. 2 Luas Wilayah dan Ketinggian 60
Tabel 4. 3 Nama Sungai dan Panjang Sungai Yang Melintas di Kabupaten Mojokerto.....61
Tabel 4. 4 Jumlah Curah Hujan (mm) per Bulan di Kabupaten Mojokerto Tahun 2017.....65
Tabel 4. 5 Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin Tahun 2016 69
Tabel 4. 6 Kelas Indeks Kekeringan 71
Tabel 4. 7 Nilai SPI Tahun 2017.....75
Tabel 4. 8 Nilai SPI Tahun 2016.....76
Tabel 4. 9 Nilai SPI Tahun 2015.....77
Tabel 4. 10 Nilai SPI Tahun 2014.....78
Tabel 4. 11 Luas Daerah Sangat Kering.....109
Tabel 4. 12 Durasi kekeringan (dalam bulan) 118
Tabel 4. 13 Pencapaian Reduksi Penggunaan Air.....123

Tabel 4. 14 Pencapaian Prioritas Penggunaan Air 125
Tabel 4. 15 Pencapaian Suplai Air Bersih.....126
Tabel 4. 16 Pencapaian Peningkatan Daerah Hijau.....127
Tabel 4. 17 Pencapaian Penyediaan Jaringan Irigrasi 128
Tabel 4. 18 Pencapaian Penyediaan Tampungan Air Permukaan 130
Tabel 4. 19 Pencapaian Penyediaan Jaringan Air Bersih 131
Tabel 4. 20 Pencapaian Sistem Informasi Peringatan Dini 132
Tabel 4. 21 Urutan Adaptasi Eksisting.....133
Tabel 4. 22 Komparasi Bentuk Adaptasi Bahaya Kekeringan ..139
Tabel 4. 23. Komparasi Bentuk Adaptasi.....141
Tabel 4. 24 Arahan Adaptasi Pembatasan Penggunaan Air 145
Tabel 4. 25. Arahan Adaptasi Prioritas Penggunaan Air.....147
Tabel 4. 26 Arahan Adaptasi Variabel Suplai Air.....150
Tabel 4. 27 Arahan Adaptasi Peningkatan Daerah Hijau.....153
Tabel 4. 28 Arahan Adaptasi Penyediaan Jaringan Irigrasi.....156
Tabel 4. 29 Arahan Adaptasi Penyediaan Tampungan Air Permukaan.....159
Tabel 4. 30 Arahan Adaptasi Penyediaan Jaringan air Bersih ..161
Tabel 4. 31 Arahan Adaptasi Sistem Peringatan Dini.....164
Tabel 4. 32 Bentuk Adaptasi Perubahan Iklim.....166
Tabel 4. 33 Arahan Adaptasi Berdasarkan Kecamatan 169
Tabel 4. 34 Tipologi Arahan Adaptasi Bahaya Kekeringan.....173

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kerangka Berfikir 9
Gambar 1. 2 Peta Administrasi Kabupaten Mojokerto 11
Gambar 3. 1 Raster Calculator 44
Gambar 3. 2 Proses Alogaritma pada Kanal (Band) Citra 46
Gambar 3. 3 Pemberian Persamaan (Formula NDVI)..... 46
Gambar 3. 4 Hasil Olah Citra Spot-Vegetation..... 47
Gambar 4. 4 Peta Lokasi Stasiun Hujan..... 79
Gambar 4. 5 Raster Calculator 81
Gambar 4. 6 Peta Nilai SPI Tahun 2017 83
Gambar 4. 7 Peta Nilai SPI Tahun 2016 84
Gambar 4. 8 Peta Nilai SPI Tahun 2015 85
Gambar 4. 9 Peta Nilai SPI Tahun 2014 86
Gambar 4. 10 Peta Total Nilai SPI 87
Gambar 4. 11 Proses Alogaritma pada Kanal (Band) Citra 90
Gambar 4. 12 Pemberian Persamaan (Formula NDVI)..... 90
Gambar 4. 13 Hasil Olah Citra Spot-Vegetation..... 91
Gambar 4. 14 Peta NDVI Kabupaten Mojokerto 93
Gambar 4. 15 Raster Calculator 96
Gambar 4. 16 Raster Calculator 97
Gambar 4. 17 Raster Calculator 98
Gambar 4. 18 Peta Suhu Permukaan 99
Gambar 4. 19 Peta Penggunaan Air 103
Gambar 4. 20 Proses Reclassify 105
Gambar 4. 21 Proses Overlay Daerah Bahaya kekeringan..... 106
Gambar 4. 22 Peta Tingkat Bahaya Kekeringan 107
Gambar 4. 23 Grafik Stasiun Janjing 111
Gambar 4. 24 Grafik Stasiun Mojosari 112
Gambar 4. 25 Grafik Stasiun Pudaksari 113
Gambar 4. 26 Grafik Stasiun Gedeg 114
Gambar 4. 27 Grafik Stasiun Terusan 115

Gambar 4. 28 Grafik Stasiun Wates 116
Gambar 4. 29 Grafik Stasiun Mernung 117
Gambar 4. 30 Peta Lokasi Survey 121
Gambar 4. 31 Adaptasi Kondisi Eksisting 135

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana kekeringan merupakan sebuah fenomena alam yang terjadi akibat dari pengaruh sirkulasi iklim dan penyimpangan iklim global seperti penyimpangan iklim El Nino dan El Nina (White, 1990). El Nino merupakan sebuah bentuk penyimpangan iklim yang mengakibatkan musim kemarau yang sangat panjang. Sedangkan El Nina merupakan sebuah bentuk penyimpangan iklim yang menyebabkan musim penghujan yang begitu panjang. Kedua penyimpangan iklim tersebut merupakan sebuah fenomena alam yang bersifat normal sesuai dengan pola tertentu (Kodoatie, 2011). Kedua penyimpangan iklim tersebut merupakan penyebab terjadinya kekeringan. Secara umum kekeringan dapat diartikan sebagai kondisi kekeurangan air pada suatu wilayah dalam periode waktu yang panjang akibat kurangnya intensitas curah hujan (Murdiyarso, 2001). Fenomena bencana kekeringan serta dampak yang ditimbulkan merupakan permasalahan yang terjadi didalam penataan ruang yang berkaitan dengan perubahan iklim global. Untuk mengurangi dampak yang terjadi dari perubahan iklim maka diperlukan suatu upaya adaptasi terhadap perubahan iklim. Adaptasi terhadap perubahan iklim merupakan kemampuan suatu sistem untuk menyesuaikan diri dari perubahan iklim dengan cara mengurangi kerusakan yang ditimbulkan serta mengambil

manfaat atau mengatasi perubahan dengan segala akibatnya (Murdiyarso, 2001).

Bencana kekeringan diklasifikasikan menjadi 4 (empat) kategori, yaitu kekeringan meteorologis, pertanian, hidrologi dan sosial-ekonomi (Murdiyarso, 2001). Kekeringan meteorologis terjadi ditandai dengan musim kemarau yang panjang dan jauh diatas normal. Bencana kekeringan merupakan bencana alam yang tidak dapat dielakkan dan merupakan variasi normal dari cuaca yang perlu dipahami. Variasi alam dapat terjadi dalam hitungan hari, minggu, bulan, tahun, bahkan abad (BMKG, 2014). Kekeringan hidrologis berkaitan dengan kekurangan pasokan air permukaan dan air tanah. Kekeringan hidrologis biasanya didefinisikan oleh kekurangan pada permukaan dan persediaan air bawah permukaan relatif terhadap kondisi rata-rata pada berbagai titik dalam waktu semusim (BMKG, 2014). Kekeringan dapat menjadi sebuah bahaya karena akibat dari kekurangan curah hujan dari yang diharapkan (Wilhite, 2005).

Salah satu bencana kekeringan yang terjadi di Indonesia terdapat di Provinsi Jawa Timur. Pada tahun 2017 tercatat ada 130 desa di berbagai daerah di Jawa Timur mengalami kekeringan. 130 desa tersebut yang mengalami kemarau tersebar di daerah Tuban, Pacitan, Ponorogo, Sumenep, Pamekasan, Sampang, Lumajang, Pasuruan, Situbondo, Nganjuk, Jombang, Trenggalek, Banyuwangi, Mojokerto dan Bojonegoro. Dari 15 daerah kabupaten yang mengalami kekeringan dan sudah mengajukan anggaran

alokasi untuk mengatasi bencana kekeringan ke pemprov, terdiri dari 6 daerah yaitu Mojokerto, Pasuruan, Tuban, Sumenep, Pamekasan dan Sampang (BPBD Jawa Timur, 2017). Kekeringan mengakibatkan 15 Kabupaten tersebut mengalami krisis air bersih untuk keperluan sehari-hari.

Menurut RTRW Kabupaten Mojokerto Tahun 2009-2029 terdapat sebanyak 8 Kecamatan yang mengalami kekeringan, 8 kecamatan tersebut yaitu Kecamatan Dawarblandong, Jetis, Kemlagi, Mojoanyar, Bangsal, Mojosari, Pungging dan Ngoro. Di Kabupaten Mojokerto pada tahun 2017 sudah tercatat 3 Kecamatan yang terdampak bencana kekeringan paling parah yaitu Kecamatan Ngoro, Kecamatan Pungging dan Kecamatan Dawarblandong (BPBD Mojokerto, 2017). Di Kecamatan Dawarblandong terutama Desa Madureso merupakan desa yang parah terkena dampak dari bencana kekeringan. Di Kecamatan Dawarblandong curah hujannya dalam satu tahun curah hujan yang paling tinggi terjadi pada bulan februari yaitu dengan curah hujan 400 mm (BPS Kabupaten Mojokerto, 2017). Curah hujan di bulan lain tergolong rendah karena rata-rata curah hujannya dibawah 200 mm (Darojati, Nina Widiana dkk, 2015). Akibat dari rendahnya curah hujan sebanyak 475 jiwa warga Desa Madureso kesulitan untuk mendapatkan air bersih yang digunakan untuk keperluan sehari-hari (BPBD Mojokerto, 2017). Upaya yang dilakukan oleh pemerintah di Desa Madureso adalah penyediaan pipanisasi air bersih namun hal tersebut masih kurang optimal untuk mengatasi kekeringan yang terjadi di desa tersebut.

Kekeringan yang terjadi di Kabupaten Mojokerto juga meluas ke Kecamatan Ngoro. Meski terletak di kaki Gunung Penanggungan Kecamatan Ngoro masih mengalami kekeringan. Selain itu di Kecamatan Ngoro titik lokasi sumber mata air masih sedikit dan aliran air juga tidak keluar dengan debit yang deras (BPBD Mojokerto, 2017). Sebanyak 1.650 jiwa di Kecamatan Ngoro mengalami krisis air bersih (BPBD Mojokerto, 2017). Krisis air bersih yang terdapat di Kabupaten Mojokerto ini mengakibatkan kegiatan sehari-hari masyarakat yang berkaitan dengan air bersih terhambat seperti kesulitan untuk kebutuhan rumah tangga (BPBD Mojokerto, 2017). Luas lahan yang mengalami kekeringan di sektor pertanian mencapai 86.365 hektar lahan pangan di seluruh Kabupaten Mojokerto. Masing-masing terdiri atar 50 ribu hektar lahan padi, 20 ribu hektar ditanami jagung dan lima ribu ditanami kedelai. Dampak kekeringan tersebut mengurangi hasil panen para petani dari hasil ketika musim hujan (Pelaksana Tugas Kepala Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Mojokerto, 2013). Kekeringan yang terjadi di Kabupaten Mojokerto termasuk kekeringan hidrologi karena di Kabupaten Mojokerto rata-rata kekurangan air permukaan dan air tanah. Dimana air permukaan dan air tanah ini banyak digunakan untuk kebutuhan masyarakat di Kabupaten Mojokerto.

Oleh karena itu diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan kenyamanan hidup dan kesejahteraan masyarakat yang sesuai dengan tujuan dari penataan ruang, melalui arahan adaptasi bahaya kekeringan di Kabupaten

Mojokerto. Arahan adaptasi bahaya kekeringan ini diperlukan agar masyarakat bisa bertahan dan dapat menghadapi bencana kekeringan sehingga dampak yang ditimbulkan dapat diminimalisir.

1.2 Rumusan Masalah

Bencana kekeringan merupakan sebuah fenomena alam yang terjadi akibat dari pengaruh sirkulasi iklim. Kabupaten Mojokerto menjadi salah satu Kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Timur yang rawan akan mengalami bencana kekeringan. Bencana kekeringan mengakibatkan masyarakat Mojokerto mengalami krisis air bersih serta kondisi sektor pertanian mengalami penurunan. Sebanyak 1.650 jiwa di Kecamatan Ngoro mengalami krisis air bersih. Selain itu disektor pertanian sebesar 86.365 hektar mengalami kekeringan. Upaya pemerintah dalam mengurangi dampak kekeringan belum mempu mengatasi permasalahan tersebut. Dalam hal ini diperlukan upaya untuk menghadapi tantangan dari bencana kekeringan yang melanda Kabupaten Mojokerto yang terjadi setiap tahunnya dengan melakukan arahan adaptasi bahaya kekeringan sebagai upaya meminimalkan dampak bencana kekeringan.

Berdasarkan permasalahan tersebut pertanyaan penelitian yang dapat dijadikan landasan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah Bagaimana bentuk adaptasi wilayah terhadap bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto ?

1.3 Tujuan dan Sasaran

1.1.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan arahan adaptasi bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto.

1.1.2 Sasaran

Sasaran yang perlu dicapai untuk memenuhi tujuan tersebut adalah :

1. Menilai tingkat bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto..
2. Mengidentifikasi pencapaian upaya adaptasi kondisi eksisting.
3. Merumuskan arahan adaptasi bahaya kekeringan di daerah yang mengalami kekeringan.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

1.1.3 Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah penelitian adalah Kabupaten Mojokerto dengan batas-batas sebagai berikut :

Sebelah Utara	:Kabupaten Gresik dan Kabupaten Lamongan
Sebelah Timur	:Kabupaten Sidoarjo dan Kabupaten Pasuruan
Sebelah Selatan	:Kota Batu dan Kabupaten Malang
Sebelah Barat	:Kabupaten Jombang

Secara administratif Kabupaten Mojokerto terdiri dari 18 Kecamatan dan terdiri dari 304 desa. Luas wilayah secara keseluruhan adalah 969,36 km^2. Secara geografis wilayah Kabupaten Mojokerto terletak antara $111^0$23’13” –

$111^0$40’47” Bujur Timur dan $7^0$18’35” – 7^0 46’43” Lintang Selatan.

1.1.4 Ruang Lingkup Pembahasan

Ruang lingkup pembahasan dalam penelitian ini adalah mencari tingkat bahaya kekeringan melalui analisis keruangan dan memetakan tingkat bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto.

1.1.5 Ruang Lingkup Substansi

Ruang lingkup substansi penelitian ini pada ranah perencanaan wilayah dan kota dimana dalam hal bahaya kekeringan hanya sampai di tingkat kekeringan kebutuhan rumah tangga dan kekeringan pertanian. Kekeringan pertanian merupakan berkurangnya persediaan air pada musim kemarau di sektor pertanian. Kekeringan kebutuhan rumah tangga merupakan berkurangnya persediaan air untuk kebutuhan memasak, mandi, mencuci dan minum.

1.5 Sistematika Penulisan

Penelitian ini memiliki sistematika penulisan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab ini berissi latar belakang penelitian, ruang lingkup wilayah, ruang lingkup pembahasan penelitian, ruang lingkup substansi, manfaat penelitian dan hasil yang diharapkan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka tentang teori kebencanaan, teori bahaya kekeringan.

Bab III Metode Penelitian

Bab ini berisi tentang metode penelitian, pendekatan penelitian, jenis penelitian, populasi dan sampel, metode pengumpulan data, teknik analisis data, serta organisasi variabel dan tahap analisis.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang gambaran umum wilayah studi dan penjabaran hasil penelitian mengenai bahaya kekeringan pada Kabupaten Mojokerto, karakteristik bahaya, dan tingkat bahaya kekeringan.

Bab V Kesimpulan dan Saran

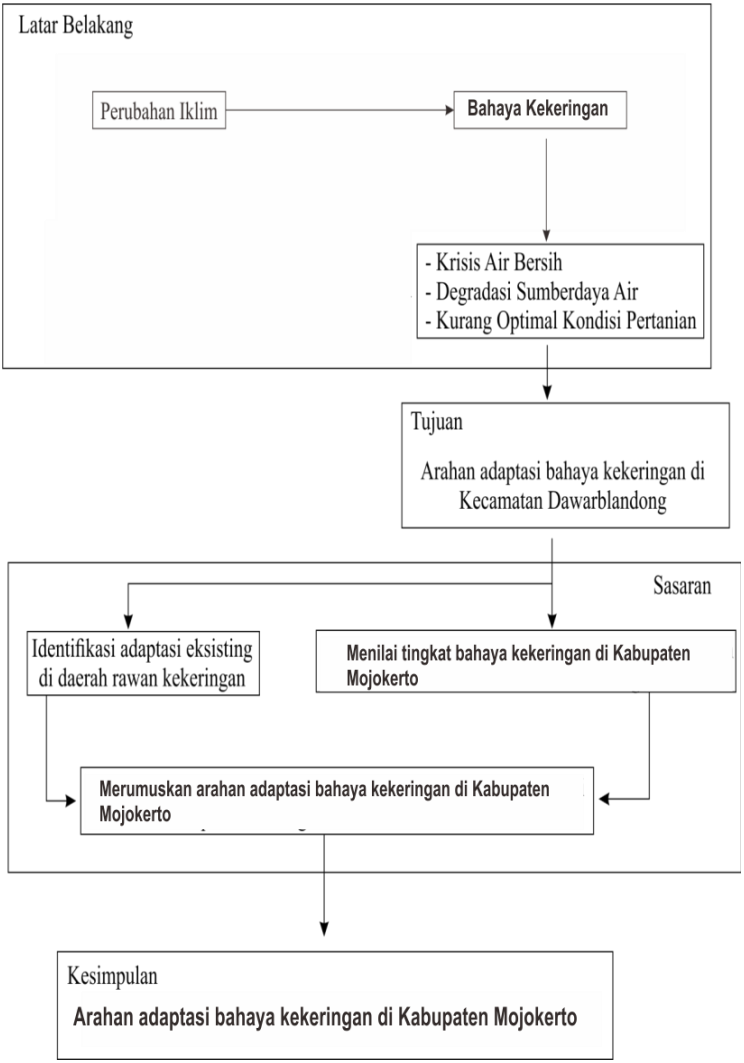
Bab ini berisi tentang kesimpulan yang merangkum keseluruhan pembahasan dalam penelitian serta saran-saran yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian dan saran penelitian selanjutnya.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat bagi Pemerintah Kabupaten Mojokerto, adalah memberikan pengembangan kebijakan terkait wilayah yang berada pada resiko bencana kekeringan serta memberikan kebijakan juga dalam pengembangan lahan pertanian.
2. Manfaat bagi masyarakat yaitu dapat menambah ilmu pengetahuan terhadap pentingnya memahami kondisi bahaya yang ditimbulkan oleh bencana kekeringan.
3. Manfaat teoritik, penelitian ini dapat menjadi wacana untuk arahan adaptasi bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto.

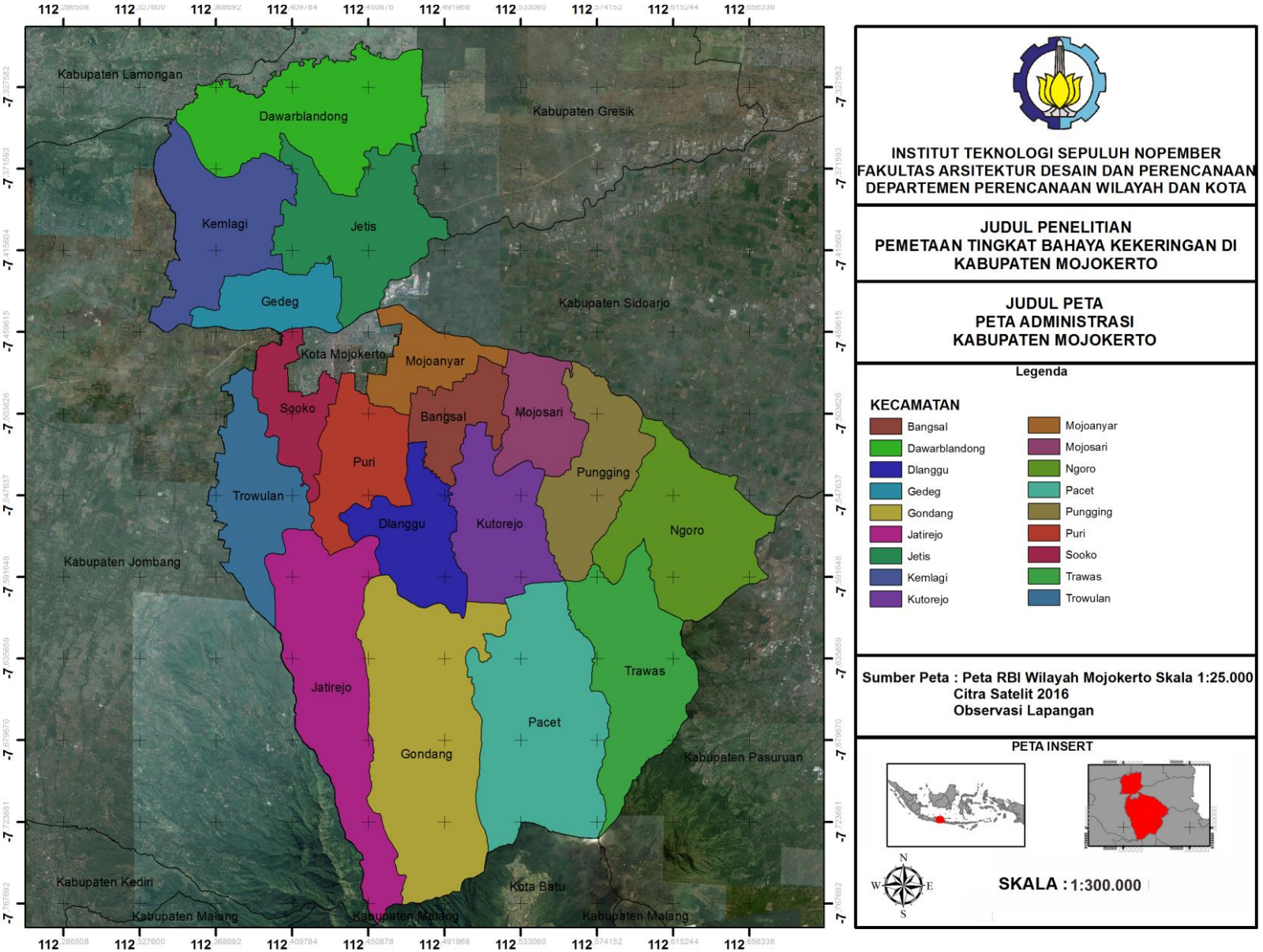
1.7 Kerangka Berfikir



Gambar 1. 1 Kerangka Berfikir

Sumber : Penulis, 2018

“halaman ini sengaja dikosongkan”



Gambar 1. 2 Peta Administrasi Kabupaten Mojokerto

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan diuraikan beberapa teori yang akan digunakan sebagai landasan dalam melakukakn penelitian. Tujuan kajian pustaka dalam bab ini akan menghasilkan sintesa pustaka sebagai penentu langkah-langkah dalam mengerjakan penelitian ini.

2.1 Bahaya

Bahaya adalah fenomena alam atau buatan yang mempunyai potensi mengancam, baik itu untuk kehidupan manusia, kerugian harta benda dan atau kerusakan lingkungan (*Paduan Pengenalan Karakteristik Bencana di Indonesia dan Mitigasinya di Indonesia*, 2005). Lebih lanjut menurut PBB dalam *International Strategy fo Disaster Reduction* (ISDR), bahaya dapat dibedakan berdasarkan lima kelompok, yaitu :

1. Bahaya geologi, antara lain gempa bumi, tsunami, gunung api, dan tanah longsor.
2. Bahaya hidrometeorologi, antara lain banjir, kekeringan, angin topan, dan gelombang pasang.
3. Bahaya biologi, antara lain wabah penyakit, hama dan penyakit tanaman dan hewan ternak.
4. Bahaya beraspek teknologi, antara lain kecelakaan transportasi, kecelakaan industri, kegagalan teknologi.
5. Bahaya beraspek lingkungan, antara lain kebakaran hutan, kerusakan lingkungan, dan pencemaran limbah.

2.2 Kekeringan Sebagai Bahaya

Kekurangan air merupakan sebuah masalah bagi makhluk hidup, karena apabila makhluk hidup kekurangan air maka makhluk hidup tersebut akan mati serta akan minumbulkan kekeringan bagi ekosistem. Kekeringan adalah bahaya yang diakibatkan oleh alam serta dihasilkan dari kekurangan curah hujan dari keadaan normal (Wilhite, 2005).

2.2.1 Definisi Kekeringan

Kekeringan merupakan masalah yang dihadapi oleh hampir setiap negara di dunia ini meskipun kekeringannya berbeda pada tiap wilayah. Kekeringan (drought) sebenarnya sulit untuk diberi batasan yang tegas, sebab kekeringan mempunyai definisi berbeda tergantung pada sudut pandang bidang ilmu tertentu, tergantung letak daerah, dan kebutuhan yang diperlukan. Sebagai contoh, definisi kekeringan di Libya dimana curah hujan kurang dari 180 mm, sedangkan definisi kekeringan di Bali jika tidak turun hujan selama 6 hari berturut-turut (National Drought Mitigation Center, 2006). Menurut International Glossary of Hidrology (WMO 1974) dalam Pramudia (2002), pengertian kekeringan adalah suatu keadaan tanpa hujan berkepanjangan atau masa kering di bawah normal yang cukup lama sehingga mengakibatkan keseimbangan hidrologi terganggu secara serius. Secara tipologi kekeringan didefinisikan sebagai berikut :

1. Kekeringan Meteorologis

Kekeringan meteorologis berkaitan dengan tingkat curah hujan di bawah normal dalam satu musim. Kekeringan meteorologis biasanya didefinisikan sebagai kurangnya curah

hujan selama periode waktu yang telah ditentukan. Ambang batas yang dipilih, seperti 50% dari curah hujan normal selama jangka waktu enam bulan akan bervariasi menurut lokasi sesuai dengan kebutuhan pengguna atau aplikasi (SAARC, 2010). Data yang diperlukan untuk menilai kekeringan meteorologi adalah informasi curah hujan harian, suhu, kelembaban, kecepatan dan tekananangin serta penguapan.

2. Kekeringan Hidrologis

Kekeringan hidrologis berkaitan dengan kekurangan pasokan air permukaan dan air tanah. Kekeringan hidrologis biasanya didefinisikan oleh kekurangan pada permukaan dan persediaan air bawah permukaan relatif terhadap kondisi rata-rata pada berbagai titik dalam waktu semusim. Seperti kekeringan pertanian, tidak ada hubungan langsung antara jumlah curah hujan dengan status air permukaan dan persediaan air bawah permukaan di danau, waduk, akuifer, dan sungai karena komponen sistem hidrologi digunakan untuk beberapa tujuan, seperti irigasi, rekreasi, pariwisata, pengendalian banjir, transportasi, produksi listrik tenaga air, air pasokan dalam negeri, perlindungan spesies terancam punah, dan manajemen lingkungan, ekosistem, dan pelestarian. Ada juga waktu kesenjangan yang cukup besar antara penyimpangan dari curah hujan dan titik di mana kekurangan-kekurangan ini menjadi jelas dalam komponen permukaan dan bawah permukaan dari sistem hidrologi (SAARC, 2010).

3. Kekeringan Pertanian

Kekeringan pertanian berhubungan dengan kekurangan kandungan air tanah di dalam tanah sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan tanaman tertentu pada periode waktu tertentu yang mempengaruhi penurunan produksi pertanian. Kekeringan pertanian didefinisikan sebagai kurangnya ketersediaan air tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan makanan ternak dari curah hujan normal selama beberapa periode waktu tertentu. Hubungan antara curah hujan dan infiltrasi air hujan ke dalam tanah seringkali tidak berlangsung. Tingkat infiltrasi bervariasi tergantung pada kondisi kelembaban, kemiringan, jenis tanah, dan intensitas dari peristiwa presipitasi. Karakteristik tanah juga berbeda. Sebagai contoh, beberapa tanah memiliki kapasitas menyimpan air lebih tinggi, yang membuat mereka kurang rentan terhadap kekeringan (SAARC, 2010).

4. Kekeringan Sosial Ekonomi

Kekeringan sosial ekonomi berkaitan dengan kondisi dimana pasokan komoditas ekonomi kurang dari kebutuhan normal akibat kekeringan meteologi, hidrologi dan pertanian. Kekeringan sosial ekonomi berbeda nyata dari kekeringan yang lain karena mencerminkan hubungan antara penawaran dan permintaan untuk beberapa komoditas atau ekonomi yang baik (seperti air, pakan ternak, atau pembangkit listrik tenaga air) yang tergantung pada curah hujan. Pasokan bervariasi setiap tahun sebagai fungsi dari ketersediaan air. Permintaan juga naik turun dan sering dikaitkan dengan suatu kecenderungan yang positif akibat peningkatan populasi,

pengembangan dan faktor lainnya (SAARC, 2010). Dampak kekeringan bisa ekonomi, lingkungan atau sosial. Kekeringan menghasilkan dampak yang kompleks mencakup banyak sektor ekonomi baik luar daerah yang mengalami kekeringan. Kompleksitas ini ada karena air merupakan 6 bagian integral dari kemampuan masyarakat untuk menghasilkan barang dan menyediakan layanan. Dampak kekeringan sering disebut bersifat langsung dan tidak langsung. Dampak langsung termasuk tanaman berkurang, lahan tidur, dan produktivitas hutan, meningkatkan bahaya kebakaran, ketinggian air berkurang, tingkat kematian satwa liar, dan kerusakan satwa liar dan habitat ikan. Penginderaan jauh dan teknologi GIS memberikan kontribusi signifikan untuk manajemen kekeringan (Jeyaseelan, 2003).

2.3 Karakteristik Bahaya Kekeringan

Karakteristik utama bahaya dari suatu bencana secara umum memberikan dampak berupa kerugian yang menimbulkan ancaman dan berpotensi untuk menimbulkan bencana. Bahaya kekeringan memiliki karakteristik yang tidak jauh berbeda dengan karakteristik bahaya bencana yang lain, namun memiliki sifat dan dampak yang berbeda. Komparasi karakteristik bahaya kekeringan dapat dilihat dari perbandingan literatur yang dikemukakan oleh beberapa ahli sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Komparasi Karakteristik Bahaysa Kekeringan

Karakteristik Kekeringan	**Sumber** Literatur
Karakteristik kekeringan dapat dilihat berdasarkan 1. Bobot kekeringan. 2. Durasi/lama kejadian kekeringan. 3. Luas wilayah yang mengalami kekeringan.	Menurut Kodoatie, dan Roestam Sjarief, 2010, dalam Tata Ruang Air.
Karakteristik kekeringan dapat dilihat berdasarkan 1. Intensitas kekeringan; 2. Lama terjadinya kekeringan 3. Sebaran kekeringan 4. Jumlah kekeringan.	Menurut Adidarma dkk, 2009, dalam jurnal Teknik Hidraulik, Vol. 2 No. 2, Desember 2011 :97-197.

Sumber : Tinjauan Pustaka, 2017

Dari tabel komparasi karakteristik kekeringan diatas secara keseluruhan dari pengertian berbagai sumber karakteristik kekeringan mengacu pada hal yang hampir sama dari setiap sumber yaitu intensitas kekeringan, durasi/lama, luasan/sebaran dan frekuensi. Berikut ini adalah pengertian yang lebih lanjut terkait karakteristik kekeringan.

1. Intensitas

   Intensitas mengacu pada derajat kekurangan curah hujan atau tingkat keparahan dampak yang terkait dengan kekurangan curah hujan tersebut (Wilhite, 2005). Pengertian intensitas kekeringan yang lain dikemukakan oleh (BNPB, 2005) didefinisikan sebagai tingkatan curah hujan yang berada dibawah batas normal.

2. Durasi

Durasi kekeringan dapat dilihat dengan menggunakan skala waktu bulanan ataupun tahunan, tergantung dari konteks penelitian yang akan dilakukan (Wilhite, 2005).

3. Luasan

Luasan spasial wilayah terdampak menunjukkan dimana saja wilayah secara keruangan terdampak oleh bencana kekeringan (Wilhite, 2005). Luasan wilayah terdampak dapat memperlihatkan tingkatan bencana kekeringan maupun durasi lama kekeringan.

2.4 Penyebab Kekeringan

Pada dasarnya penyebab kekeringan disebabkan oleh keadaan lokasi yang memiliki kerentanan dan bencana alam itu sendiri, serta kejadian anomali dari siklus air. Berikut ini adalah beberapa penyebab kekeringan :

a) Peristiwa Alam

Berdasarkan Panduan Pengenalan Karakteristik Bencana di Indonesia dan Mitigasinya, 2005, penyebab terjadinya kekeringan bervariasi dan berkaitan erat dengan aspek meteorologis terutama berhubungan dengan pola keragaman curah hujan yang terjadi. Beberapa pola tersebut adalah :

- Akhir musim kemarau mundur dari normal
- Awal masuk musim hujan mundur dari normal
- Curah hujan musim kemarau turun tajam dibanding normal, dan
- Deret hari kering semakin panjang

b) Kondisi Eksisting

Variabel eksisting yang mempengaruhi kekeringan antara lain kelembapan nisbi yang rendah, dan suhu lingkungan yang tinggi. Variabel penyebab ini akan meningkatkan kejadian evapotranspirasi pada suatu daerah (Bayong, 1999). Evapotransporasi merupakan proses penguapan air yang terjadi pada tumbuh-tumbuhan dan permukaan tanah. Evapotransporasi menyebabkan kekurangan air pada tanaman yang kana menurunkan perkembangan vegetasi, hasil panen, penurunan fotosintesis daun, yang berakibat menurunnya fotosintesis tajuk dan mengurangi pengembangan daun (Khairunnisa, 2000). Akibat dari evapotransporasi secara sederhana dapat dilihat melalui indikator tingkat kehijauan tanaman/klorofil dimana kekurangan air menyebabkan terhambatnya pertumbuhan/pengembangan daun sehingga intensitas tajuk hijau berkurang (Khairunnisa, 2000).

c) Manusia (Sosial Ekonomi)

Variabel manusia lebih berpengaruh terhadap terjadinya kekeringan apabila jumlah kebutuhan air cenderung meningkat sementara ketersediaan air tidak memenuhi kebutuhan air, selain itu pembuangan air juga meningkatkan kekeringan (Bayong, 1999). Konsumen air suatu wilayah secara kasat mata adalah makhluk hidup yang mendiami wilayah tersebut, sedangkan secara tidak kasat mata adalah proses siklus air yang dianggap wajar dan normal karena sifatnya sudah kekal dari lingkungan. Manusia merupakan konsumen utama pengguna air terutama untuk kebutuhan rumah tangga dan pembangunan. Tanah yang digunakan

untuk pembangunan cenderung meningkat limpasan dengan demikian mengurangi penyimpanan air tanah (Bayong, 1999). Secara rata-rata tanah dapat menyimpan 4 sampai 6 inchi curah hujan di dalam daerah akar tanaman yang bergantung pada sifat tanah dan susunan akar tanaman (Thornthwaite, 1947, dalam Bayong 1999).

2.5 Indikator Kekeringan

Indikator kekeringan dapat digambarkan sebagai lama durasi, tingkat keparahan/intensitas, dan luas kekeringan (Wilhite, 2005). Indikator kekeringan didasarkan pada variabel meteorologi seperti curah hujan, aliran air sungai, kelembaban tanah, waduk, dan tingkat air tanah (Wilhite, 2005).

Dari karakteristik kekeringan dapat dijadikan sebagai metode untuk mengukur bencana kekeringan yang terjadi di suatu wilayah. Karakteristik kekeringan tersebut juga dapat digunakan sebagai indikator dalam penelitian ini.

Berdasarkan pengertian karakteristik kekeringan diatas, karakteristik kekeringan tersebut dapat memudahkan penilaian kekeringan secara operasional dari setiap tipe kekeringan. Selain itu penyebab kekeringan diatas dapat dijadikan sebagai variabel penelitian.

Tabel 2. 2 Indikator dan Variabel

Indikator Kekeringan	Variabel	Sumber Literatur
Intensitas kekeringan yang terdapat wilayah yang terdampak kekeringan	Curah Hujan	Menurut Adidarma dkk, 2009, dalam jurnal Teknik Hidraulik, Vol. 2 No. 2, Desember 2011 :97-197.
	Suhu permukaan tanah	
	Warna hijau daun	
	Penggunaan air	
Durasi kekeringan yang terjadi di wilayah kekeringan	Penggunaan air	
Luas/sebaran wilayah yang terdampak kekeringan	Curah hujan	
	Jarak dari sumber air	Menurut Darojati, Nina Widiana dkk, 2015, dalam jurnal Tanah Lingkungan, Vol. 17 No. 2, Oktober 2015:60-68

Sumber : Diolah dari berbagai sumber, 2017

Pada dasarnya indikator bencana kekeringan dari para ahli diatas memiliki kesamaan aspek, yaitu meteorologi dan vegetasi. Hanya saja terdapat perbedaan pada metode pengukuran dari masing-masing aspek. Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa beberapa indikator dan variabel memiliki lebih dari satu pendapat para ahli, selain itu pendapat ahli juga mengerucut pada pengetian yang sama.

Untuk variabel curah hujan yang digunakan pada penelitian ini adalah curah hujan yang rendah, dimana rendahnya curah hujan dilihat dari parameter curah hujan yang terstandardisasi melalui persamaan yang didapatkan dari alat ukur atau indeks yang digunakan diatas. Sedangkan variabel hijau daun yang digunakan pada penelitian ini adalah kondisi hijau daun yang rendah, dimana parameter yang digunakan untuk menentukan rendahnya hijau daun menggunakan alat ukur indeks diatas. Untuk variabel konsumsi air pada penelitian ini yang dimaksud adalah konsumsi air yang melebihi suplai atau ketersediaan dan dilihat dari konsumsinya dengan parameter yang diukur menggunakan indeks dari BNPB. Berikut ini adalah variabel yang terpilih pada bencana kekeringan didasarkan pada kemampuan metode indikator untuk diterapkan pada lokasi studi, tujuan penelitian, dan keterbaruan metode.

2.6 Adaptasi

Menurut Mudiarso, (2003), adaptasi terhadap perubahan iklim adalah salah satu cara penyesuaian yang dilakukan secara spontan maupun terencana untuk memberikan reaksi terhadap perubahan iklim.

Menurut IPCC, adaptasi adalah penyesuaian dalam sistem alam atau manusia dalam menanggapi stimuli iklim yang sebenarnya atau yang diperkirakan, yang melunakkan ancaman atau mengeksploitasi kesempatan yang menguntungkan (IPCC, 2007. Kemampuan adaptasi merupakan kemampuan masyarakat dan pemerintah untuk mengatasi dampak dari perubahan iklim (Prabhakar, dkk. 2007). Dalam konteks pertanian adapatasi perubahan iklim dapat diartikan sebagai upaya yang dilakukan melalui praktek pengelolaan pertanian yang beragam di tingkat individu dan juga pemerintah dimana petani memiliki akses terhadap praktek alternatif dari teknologi yang diperlukan (Nhemachena, Charle, and Hasan Rashid, 2008).

Menurut Hardesty dalam Hardoyo (2011) adaptasi merupakan suatu proses terjalinnya dan terpeliharanya hubungan yang saling menghubungkan antaraorganisme dan lingkungannya. Selaras dengan pendapat Hardesty, Smit dan Wandel dalam Hardoyo (2011) menyatakan bahwa adaptasi manusia dalam perubahan global merupakan proses dan hasil dari sebuah sistem, untuk mengatasi dan menyesuaikan diri terhadap perubahan, tekanan, bahaya, resiko, dan kesempatan.

Menurut UNFCCC (2008) adaptasi merupakan suatu hal yang menyangkut, menemukan dan menerapkan cara-cara penyesuaian terhadap perubahan iklim. Adaptasi terhadap perubahan iklim mengacu pada penyesuaian apapun yang terjadi secara alamiah di dalam ekosistem atau dalam sistem manusia sebagai reaksi terhadap perubahan iklim, baik yang

memperingan kerusakan maupun mengeksploitasi peluang-peluang ynag menguntungkan sebagai reaksi terhadap iklim yang akan terjadi yang terkait dengan perubahan-perubahan lingkungan (Tebtebba, 2008).

2.7 Adaptasi Terhadap Perubahan Curah Hujan

Menurut World Bank (2011), terdapat pilihan beradaptasi pada perubahan penggunaan iklim dalam sektor sumber daya air dan pertanian. Pilihan tersebut terbagi atas adaptasi yang bersifat reaktif/respontif yakni adaptasi yang dilakukan setelah dampak perubahan iklim tersebut sudah terobservasi dan adaptasi yang bersifat proaktif/antisipatif yakni adaptasi yang dilakukan sebelum dampak perubahan iklim teramati. Adapun pilihan adaptasi tersebut antara lain :

Tabel 2. 3 Adaptasi Perubahan Iklim

	Reaktif/Responsif	Proaktif/Antisipatif
Sumber Daya Air	- Perlindungan sumber daya air - Perbaikan manajemen dan pemeliharaan sistem penyediaan air yang ada - Perlindungan daerah tangkapan air - Perbaikan penyediaan air	- Penggunaan yang lebih baik dari air yang didaur ulang - Konservasi daerah tangkapan air - Perbaikan sistem manajemen air - Reformasi kebijakan air termasuk kebijakan harga dan irigrasi - Pengembangan pengendalian banjir dan pengawasan kekeringan
Pertanian	- Pengendalian erosi	- Manajemen tanah dan air

	- Konstruksi bendungan untuk irigrasi - Perubahan penggunaan aplikasi pupuk - Program pendidikan dan penyebaran informasi tentang konservasi dan manajemen tanah dan air	- Diversifikasi dan intensifikasi tanaman pangan dan perkebunan - Pengembangan sistem peringatan dini

Sumber : Tinjauan pustaka, 2018

Menurut Pedoman Umum Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian Kementrian Pertanian (2011), adaptasi sistem produksi padi mengikuti pola perubahan iklim merupakan prioritas utama dalam pengamanan produksi nasional. Secara konseptual, adaptasi diupayakan melalui : (1) optimalisasi pengelolaan sumberdaya lahan dan irigrasi; (2) penyesuaian pengelolaan pola dan waktu tanam serta rotasi tanaman dari varietas; (3) pengembangan dan penerapan teknologi adaptif serta penyusunan berbagai pedoman; dan (4) penerapan teknologi adaptif (produksi , perlindungan tanaman, panen, dan pasca panen) dan ramah lingkungan. (Kementan, 2011).

Menurut Roadmap Strategi Pertanian (2010). Upaya adaptasi perubahan iklim untuk komoditas tanaman pangan dan holtikultura, antara lain :

- Perbaikan manajemen pengelolaan air, termasuk sistem dan jaringan irigrasi

- Pengembangan teknologi panen air (embung, dam, parit) dan efisiensi penggunaan air seperti irigrasi tetes
- Pengembangan jenis dan varietas tanaman yang toleran terhadap stress lingkungan
- Pengembangan teknologi pengelolaan tanah dan tanaman untuk meningkatkan daya adaptasi tanaman
- Pengembangan sistem perlindungan usaha tani dari kegagalan akibat perubahan iklim.

Berdasarkan teori tersebut diatas maka variabel adaptasi yang dipilih dapat terbagi atas adaptasi yang bersifat reaktif/responsif yakni adaptasi yang dilakukan setelah dampak perubahan iklim tersebut sudah terobservasi dan adaptasi yang bersifat proaktif/antisipatif yakni adaptasi yang dilakukan sebelum dampak perubahan iklim teramati. Penjabaran variabel adaptasi antara lain sebagai berikut :

Tabel 2. 4 Komparasi Indikator Adaptasi Perubahan Curah hujan

Sumber	Variabel Teori	Variabel Terpilih
Pedoman Umum Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian Kementrian Pertanian (2011)	• Optimalisasi pengelolaan irigrasi • Penyesuaian pengelolaan pola dan waktu tanam tanaman	• Penyediaan sistem irigrasi • Perbaikan manajemen pengelolaan air (pembatasan penggunaan air, prioritas penggunaan air, dan suplai air bersih)
Roadmap Strategi Pertanian (2010)	• Perbaikan manajemen pengelolaan air (pembatasan penggunaan air, prioritas penggunaan air, dan suplai air bersih)	

	• Pengembangan teknologi panen air (embung) • Pengembangan jenis tanaman yang toleran terhadap stress lingkungan	• Konstruksi bendungan untuk irigrasi (Tampungan air permukaan) • Program pendidikan dan penyebaran informasi tentang konservasi dan manajemen air (peningkatan daerah hijau) • Pengembangan sistem peringatan dini
World Bank, 2011	• Konstruksi bendungan irigrasi • Perubahan penggunaan pupuk • Pengenalan jenis tanaman baru • Perubahan waktu tanam dan panen • Program pendidikan dan penyebaran informasi tentang konservasi dan manajemen air • Pengembagan sistem peringatan dini • Kebijakan, insentif pajak/subsidi	
	•	

Sumber : Hasil Analisa, 2018

2.8 Sintesa Tinjauan Teori

Sintesa tinjauan teori yang telah didapatkan dari berbagai sumber yang diolah akan menghasilkan rumusan indikator dan variabel penelitian yang akan digunakan dalam arahan adaptasi bahaya kekeringan. Pemilihan variabel adaptasi didapatkan dengan cara mengkomparasikan dari beberapa sumber dimana persamaan dari beberapa sumber tersebut akan dijadikan variabel di dalam penelitian ini.

Berikut ini merupakan tabel sintesa tinjauan teori yang akan digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 2. 5 Sintesa Tinjauan Teori

Sasaran	Indikator Kekeringan	Variabel
Menilai tingkat bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto	Intensitas kekeringan yang terdapat wilayah yang terdampak kekeringan	Curah hujan
		Suhu permukaan tanah
		Warna hijau daun (NDVI)
	Durasi kekeringan yang terjadi di wilayah kekeringan	Ketersediaan air
	Luasan/sebaran wilayah yang terdampak kekeringan	Curah Hujan
		Ketersediaan air
Mengidentifikasi upaya adaptasi kondisi eksisiting	Adaptasi perubahan iklim	Pembatasan penggunaan air
		Prioritas Penggunaan air
		Suplai air bersih
		Peningkatan daerah hijau
		Penyediaan sistem irigrasi
		Penyediaan tampungan air permukaan
		Penyediaan jaringan air bersih
		Pengembangan sistem peringatan dini

Merumuskan upaya adaptasi di daerah yang mengalami kekeringan	Output sasaran 2	Output sasaran 2

Sumber : Diolah dari berbagai sumber, 2017

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian dan Jenis Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan di dalam menyusun penelitian ini adalah dengan menggunakan pendekatan rasionalisme. Landasan dari hasil penelitian ini adalah kebenaran teori secara empiris yang didukung oleh fakta empiris data. Dimana hasil dari pengamatan akan didukung dengan landasan teori dan proses pemikiran.

Bahaya bencana dalam wilayah penelitian akan menjadi dasar sebagai masukan dalam melakukan upaya pemetaan tingkat bahaya.

Tahap dari pemetaan tingkat bahaya kekeringan di dalam penelitian ini adalah menilai dan memetakan tingkat bahaya kekeringan, mengidentifikasi pencapaian upaya adaptasi kondisi eksisting, dan merumuskan arahan adaptasi di daerah yang mengalami kekeringan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dengan riset yang bersifat deskriptif dan preskriptif. Dalam menganalisis informasi yang telah diperoleh dapat dikuantitatifkan dalam bentuk persamaan, tabel dan program komputer. Landasan teori dapat dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta yang terdapat di lapangan.

Tujuan dari deskripsi penelitian ini adalah untuk mengangkat fakta-fakta dan sifat-sifat populasi atau daerah tertentu. Fenomena yang akan diteliti adalah karakteristik

bahaya kekeringan yang terjadi, sehingga diperlukan pemetaan tingkat bahaya kekeringan.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh desa yang terdapat di Kabupaten Mojokerto yakni ada 18 Kecamatan.

Penentuan sampel penelitian menggunakan metode probability sampling. Dimana terdapat beberapa teknik sampling yang bisa digunakan dalam metode probability sampling. Dalam penelitian ini menggunakan teknik random sampling sampling dan cluster sampling.

Teknik cluster sampling adalah teknik pengambilan sampel yang dilakukan dengan cara mengambil wilayah geografis yang ada. Penentuan cluster di dalam penelitian ini didapatkan dari sasaran 1 yaitu penilaian tingkat bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto dimana hasil dari penilaian ini berupa daerah-daerah yang mengalami kekeringan mulai dari kekeringan sedang, rendah dan tinggi. Cluster yang diambil didalam penelitian ini hanya daerah yang memiliki kekeringan tertinggi.

Teknik random sampling adalah teknik pengambilan sampel dimana semua responden memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih. Teknik ini digunakan setelah mendapatkan cluster yang didapatkan dari teknik cluster sampling.

Dalam penelitian ini digunakan 2 teknik sampling untuk mencapai tujuan penelitian. Teknik sampling yang

digunakan adalah teknik cluster sampling dan teknik random sampling.

3.3 Variabel Penelitian

Berdasarkan sintesa dari pustaka didapatkan variabel yang akan digunakan dalam melihat karakteristik dari obyek yang diteliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Variabel Penelitian Tingkat Bahaya Kekeringan

Variabel	Definisi Operasional
Curah hujan	Besarnya volume hujan tiap satuan hari (mm/hari)
Ketersediaan air	Jumlah penggunaan air per hari (liter/hari)
Warna hijau daun (NDVI)	Besar tingkat warna hijau daun di permukaan
Suhu permukaan tanah	Besarnya temperatur permukaan tanah di wilayah penelitian (^{0}C)

Sumber : Diolah dari berbagai sumber, 2017

Tabel 3. 2 Variabel Adaptasi Bahaya Kekeringan

Variabel	Definisi Operasional
Suplai air bersih	Tersedianya tambahan pasokan air ketika terjadi kekeringan
Pembatasan penggunaan air	Masyarakat melakukan pengurangan kebutuhan penggunaan air
Prioritas penggunaan air	Masyarakat mengalokasikan penggunaan air sesuai dengan skala prioritas kebutuhan penggunaan air
Penyediaan tampungan air permukaan	Tersedianya tampungan air permukaan yang

	melayani wilayah kekeringan
Peningkatan daerah hijau (RTH)	Terdapat upaya penghijauan
Penyediaan jaringan air bersih	Tersedianya jaringan air bersih
Sistem irigrasi	Tersedianya jaringan irigrasi yang mencakup wilayah kekeringan
Pengembangan sistem peringatan dini	Pengetahuan akan terjadinya kekeringan dalam konteks musim kemarau

Sumber : Hasil Sintesa, 2018

3.4 Metode Penelitian

3.4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah langkah dalam metode ilmiah melalui prosedur yang sistematik untuk menumkan kesimpulan dari penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengumpulan data primer dan data sekunder.

3.4.1.1 Metode Data Primer

Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini digunakan untuk menunjang tingkat bahaya kekeringan dan dampak kekeringan. Dampak kekeringan sangat tertunjang dengan data dari pengamatan lapangan. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data primer adalah pengamatan langsung di wilayah penelitian, kuisioner maupun metode wawancara yang dilakukan oleh penilit.

Untuk metode kuisioner, pada penelitian ini digunakan teknik sampling dengan pengambilan responden secara cluster sampling. Penentuan cluster didapatkan dari

hasil sasaran 1 yaitu penilaian tingkat bahaya kekeringan. Responden yang diambil di titik daerah yang mengalami kekeringan tertinggi. Sedangkan teknik penyebaran responden, dilakukan secara random sampling. Responden yang didapatkan harus yang berkompeten atau yang mengalami kekeringan didalam cluster yang telah ditentukan dari awal. Jumlah responden yang diambil pada wilayah studi mencapai 100 responden, yang didapatkan dari proporsi jumlah penduduk di Kecamatan yang mengalami kekeringan sebesar 51%. Jumlah responden dihitung dengan menggunakan rumus lemeshow. Berikut ini merupakan rumus lemeshow :

$$n = \frac{Z\text{^}2\ .\ P\ .\ Q}{\alpha\text{^}2}$$

Sumber : Stanley Lemeshow.pdf

Keterangan :

Z^2 = ketetapan 1,96

P = Proporsi penduduk yang mengalami kekeringan

Q = Proporsi penduduk yang tidak mengalami kekeringan

α^2 = Tingkat error

Dari rumus tersebut dapat ditentukan nilai responden

$$n = \frac{1{,}96\text{^}2\ .\ 0{,}51\ .\ 0{,}49}{0{,}1\text{^}2}$$

Sehingga didapatkan responden sebesar 96,58 dibulatkan menjadi 100 responden. Kriteria responden didalam penelitian ini adalah masyarakat yang berprofesi sebagai petani, pelaku rumah tangga dan tokoh masyarakat yang berada di wilayah yang teridentifikasi kekeringan.

3.4.1.2 Metode Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung, baik merupakan data yang dihasilkan orang lain maupun data dari dokumen (Sugiyono, 2012). Data sekunder adalah data penunjang utama yang akan digunakan untuk memetakan tingkat bahaya kekeringan yang dilakukan. Metode pengumpulan data sekunder dilakukan melalui survei media dan instansi. Adapun data-data sekunder yang diperlukan adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 3 Sumber Data Sekunder

No.	Data	Sumber Data	Teknik Pengambilan Data
1.	Curah hujan	Kantor UPT dinas Pengairan Kabupaten Mojokerto	Survey instansi

Sumber : Penulis, 2017

Data yang diperoleh dalam survei sekunder dapat dilihat lebih jelasnya di lampiran.

3.4.2 Metode dan Teknik Analisis Data

Di dalam mencapai tujuan dari penelitian, data dan informasi yang telah didapat akan dianalisa menggunakan beberapa teknik. Dalam penelitian ini akan digunakan beberapa teknik analisa yang dikaitkan, sehingga sasaran dan tujuan dari penelitian ini akan terpenuhi.

Tabel 3. 4 Analisis Data

Sasaran	Tujuan	Input Data	Metode Alat Analisis	Output
Menilai tingkat bahaya kekeringan	Menentukan tingkat bahaya kekeringan	Curah hujan Warna hijau daun Suhu permukaan tanah Penggunaan air	Analisis overlay (Arc Gis 10.1)	Tingkat bahaya kekeringan
Mengidentifikasi upaya adaptasi kondisi eksisiting	Mengetahui capaian adaptasi terhadap kekeringan di wilayah penelitian	Adaptasi eksisting daerah bahaya kekeringan	- Kuisioner - Skala Guttman	Adaptasi eksisting daerah bahaya kekeringan
Merumuskan arahan adaptasi di daerah kekeringan	Merumuskan arahan adaptasi berdasarkan karakteristik bahaya kekeringan kondisi eksisting	Kondisi eksisting meliputi : - Capaian adaptasi daerah bahaya kekeringan	Analisis deskriptif	Arahan adaptasi bahaya kekeringan

		Studi yang pernah dilakukan terkait dengan adaptasi kekeringan		
		Kebijakan terkait dengan pengelolaan sumber daya air yang berhubungan dengan pengelolaan bencana		

Sumber : Penulis, 2017

3.4.2.1 Analisis Penilaian Tingkat Bahaya Kekeringan

Teknik analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi tingkat bahaya kekeringan adalah dengan menggunakan alat analisis Overlay dengan tools ArcGIS. Teknik Overlay digunakan untuk mendapatkan hasil dari intersection atau potongan dari intensitas daerah bahaya kekeringan dari masing-masing bulan untuk satu tahun tertentu. Dari hasil analisa overlay kemudian tingkat bahaya akan diklasifikasikan berdasarkan tingkatan kekeringan menggunakan tools reclassify pada ArcGIS. Tingkat kekeringan dalam penelitian ini menggunakan tingkatan yang dihasilkan dari indeks. Indeks kekeringan menghasilkan intensitas yang disebut sebagai tingkatan keparahan (Wilhite, 2005). Intensitas kekeringan dinilai berdasarkan indeks kekeringan hasil dari sintesa pustaka.

Tabel 3. 5 Tabel Kelas Indeks

Indeks Kekeringan	Nilai Indeks	Klasifikasi Kekeringan	Nilai Kelas
Standardize Precipitation Index (SPI) (McKee, 1993)	≥ 0,0	Tidak Kering	5
	0,0 s/d -1	Ringan	4
	-1,0 s/d -1,5	Sedang	3
	-1,5 s/d -2	Sangat Kering	2
	≤ -2,0	Ekstrim	1
Natural Difference Vegetation Index (NDVI) (Carlson et al., 1995 dalam Rossi, 2005)	0,0 – 1	Tidak Kering	5
	-0,2 s/d 0,0	Ringan	4
	-0,5 s/d -0,2	Sedang	3
	-0,8 s/d -0,5	Sangat Kering	2
	-1 s/d -0,8	Ekstrim	1
	> 60	Tidak Kering	5
	50-60	Ringan	4

Penggunaan air (Lt/Orang/Hari) (BNPB, 2005)	40-50	Sedang	3
	30-40	Sangat Kering	2
	20-30	Ekstrim	1
Suhu Permukaan Tanah (LST) (Jurnal Teknik Lingkungan, 2015)	1-15^{0}C	Tidak Kering	5
	15-20^{0}C	Ringan	4
	20-25^{0}C	Sedang	3
	25-30^{0}C	Sangat Kering	2
	>30^{0}C	Ekstrim	1

Sumber : Hasil Pustaka, 2017

3.4.2.1.1 Perhitungan Intensitas Kekeringan

Intensitas bahaya aspek Klimatologi yang dihitung menggunakan persamaan kekeringan dari literatur, yaitu dari (McKee, 1993) dimana Intensitas kekeringan dilihat menggunakan Standardized Precipitation Index (SPI). Berikut ini adalah persamaan SPI :

$$SPI = \frac{\text{Xif} - \text{Xim}}{\sigma}$$

Persamaan 3.1 Standardized Precipitation Index

Sumber : Rossi, 2005

Dimana :

- Xif = Hujan yang sebenarnya pada waktu tertentu di satu stasiun curah hujan dari ke-n di suatu waktu pengamatan
- Xim = Hujan rata-rata pada skala waktu tertentu
- σ = Standar deviasi

a. Rata-rata Curah Hujan

Persamaan curah hujan rata-rata yang digunakan dalam penelitian ini adalah rata-rata hujan bulanan dari 25 stasiun

hujan di Kabupaten Mojokerto dengan rentang waktu 4 tahun. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\mu = \frac{\sum X}{\mathrm{N}}$$

Dimana : μ : Rata-rata curah hujan

$\sum X$: Jumlah curah hujan tahun 2014-2017

N : Jumlah populasi

b. Standar Deviasi Hujan Bulanan

Dari data curah hujan bulanan, maka didapatkan nilai standar deviasi yang dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - X)\text{^}2}{n - 1}}$$

Dimana : X = data ke-n

X bar = x rata-rata = rata-rata sampel

n = banyaknya data

Hasil perhitungan standar deviasi bulanan di tiap stasiun hujan di Kabupaten Mojokerto, disajikan pada **lampiran 1.**

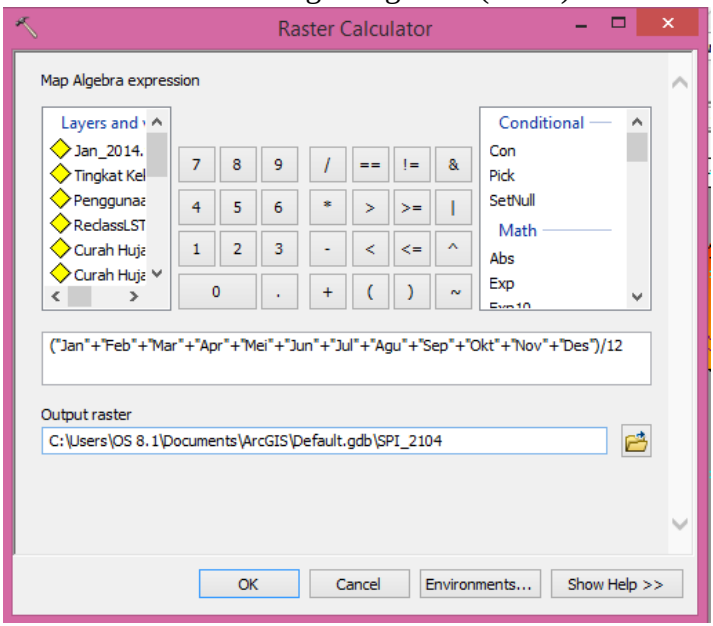
c. Nilai SPI

Indeks kekeringan (SPI) pada penelitian ini disajikan dalam rentang waktu bulanan selama kurun waktu 10 tahun. Kurun waktu tahunan yang terpilih adalah rentang waktu antara tahun 2007 sampai dengan 2017.

Intepretasi spasial nilai SPI menggunakan metode interpolasi spline yang didasarkan pada titik stasiun hujan, interpolasi spline biasa digunakan pada data-data seperti curah hujan, sebaran pencemaran kimia, sebaran air tanah (C.Bhuiyan, R.P Singh, & F.N kogan, 2006).

Intepretasi spasial nilai SPI menggunakan metode interpolasi spline yang didasarkan pada titik stasiun hujan. Interpolasi spline biasa digunakan pada data-data seperti curah hujan, sebaran pencemaran kimia, sebaran air tanah (C. Bhuyan, R.P Singh, & F.N Kogan, 2006).

Selanjutnya nilai SPI bulanan di tahun ke-n akan dirata-rata untuk mendapatkan nilai SPI tiap tahun, dari tahun 2014-2017. Untuk mendapatkan rata-rata SPI tahunan digunakan metode raster calculator dengan menjumlahkan nilai SPI bulanan dan dibagi dengan 12 (bulan).



Gambar 3. 1 Raster Calculator

Sumber : Hasil Analisia ArcGIS, 2018

3.4.2.1.2 Perhitungan Nilai NDVI

Intensitas bahaya dari vegetasi atau warna hijau daun dihitung menggunakan rumus indeks kekeringan yaitu

Natural Difference Vegetation Index (NDVI) (Carlson et al., 1995 dalam Rossi, 2005). NDVI merupakan algoritma yang dapat dihitung dalam pemanfaatan citra digital yang menggambarkan tingkat kehijauan daun di permukaan bumi pada suatu wilayah. Karakteristik citra SPOT Vegetation yang dihasilkan dari sensor adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 6 Karakteristik Citra SPOT Vegetation

Channel/Band	Panjang Gelombang	Resolusi Spasial
B_0 (Blue/biru)	0,43 – 0,47	1 km
B_2 (Red/Merah)	0,61 – 0,68	
B_3 (Nir/mendekati Inframerah)	0,78 – 0,89	
MIR (SWIR)	1,58 – 1,75	

Sumber : SPOT Vegetation Guide Book

Untuk mendapatkan nilai NDVI data yang ada akan dianalisis dengan menggunakan software ErMapper, mengikuti rumus algoritma sebagai berikut :

$$NDVI = \frac{\mathrm{Nir} - \mathrm{R}}{Nir + R}$$

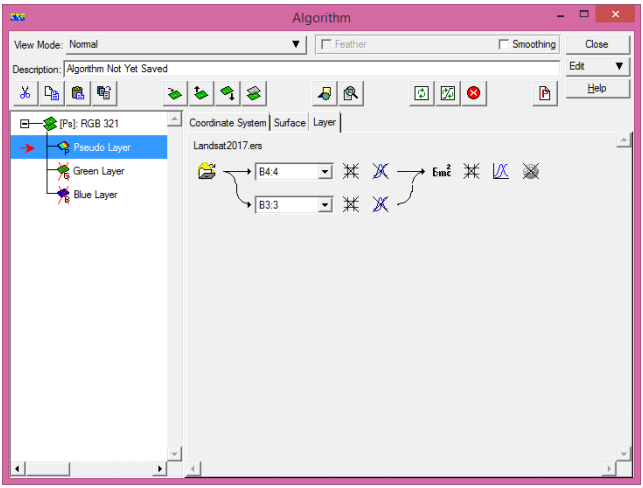
Persamaan 3.2 Natural Difference Vegetation Index

Sumber : Rossi, 2005

Dimana :

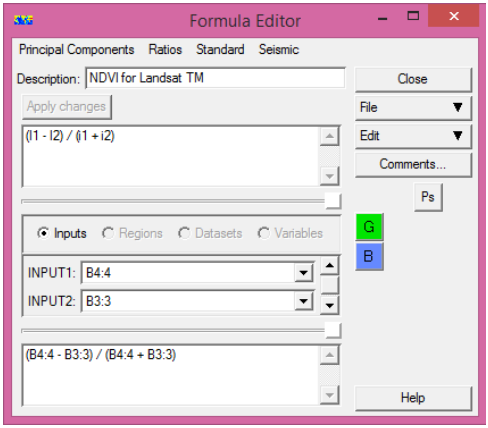
- Nir = channel/band ke-tiga dari citra yang memiliki value mendekati infra merah
- R = channel/band ke-dua dari citra yang memiliki value warna merah

Adapun proses pemberian nilai alogaritma pada citra, sesuai dengan rumus NDVI dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. 2 Proses Alogaritma pada Kanal (Band) Citra

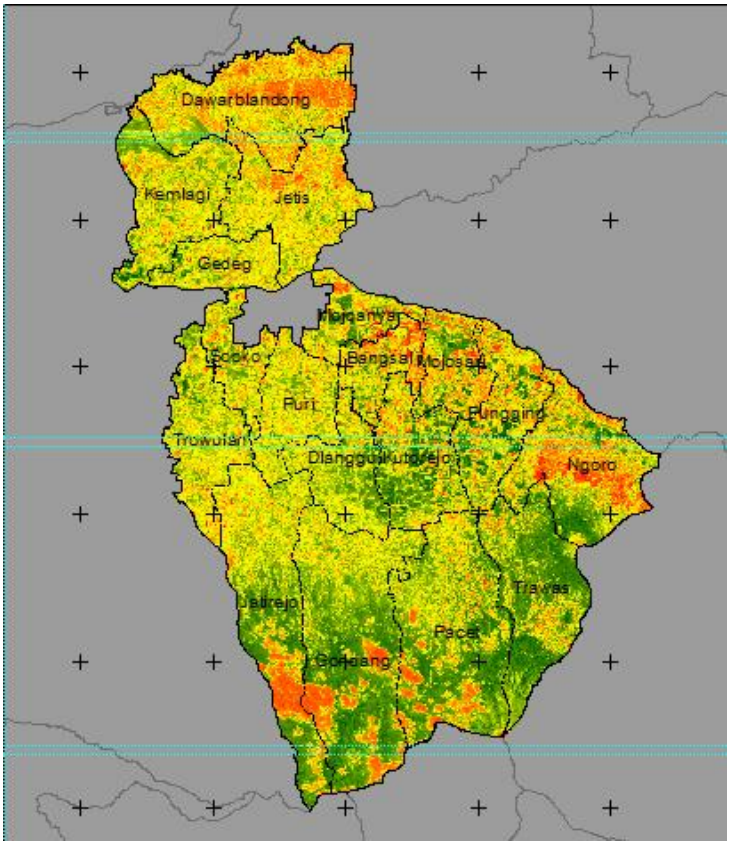
Sumber : Hasil Analisis ERMapper, 2018



Gambar 3. 3 Pemberian Persamaan (Formula NDVI)

Sumber : Hasil Analisa ErMapper, 2018

Kemudian hasil setelah proses pemberian formula dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 3. 4 Hasil Olah Citra Spot-Vegetation

Sumber : Hasil Analisa ErMapper, 2018

Intensitas bahaya kekeringan dari aspek (penggunaan air) dihitung berdasarkan perbandingan antara penggunaan kebutuhan air dibandingkan dengan

ketersediaan air yang ada. Ketersediaan air diperoleh dari dinas PDAM dan survey primer. Sedangkan kebutuhan air akan didapatkan dari survey primer.

Tabel 3. 7 Kategori Kekeringan Penggunaan Air

Penggunaan air (Lt/orang/hari)	Klasifikasi Kekeringan
20 – 30	Ekstrim
30 – 40	Sangat kering
40 – 50	Sedang
50 – 60	Ringan
> 60	Tidak kering

Sumber : Panduan Pengenalan Karakteristik Bencana BNPB

Intensitas bahaya kekeringan dari aspek suhu permukaan dihitung dari band 10 citra landsat 8. Untuk mendapatkan nilai suhu permukaan digunakan software ArcGIS 10.1. berikut ini adalah urutan untuk mendapatkan nilai suhu permukaan tanah :

1. Digital Number to Spektral Radian

   Tahap awal melakukan kalibrasi citra band 10.

   $$L_\lambda = M_L \times Qcal + A_L$$

   Dimana : L_λ = Spektral radian (Watts/(m2 * srad* μm))

   M_L = RADIANCE_MULT_BAND_x

   A_L = RADIANCE_ADD_BAND_x

   Qcal = Digital Number Band 10

2. Spektral Radian to Kelvin

   $$T = \frac{K2}{\ln(\frac{K1}{L\lambda} + 1)}$$

   Dimana : T = Suhu (Kelvin)

L_λ = Nilai Radiance pada band termal

K1 = K1_CONSTANT_BAND_x

K2 = K2_CONSTANT_BAND_x

3. Clecius to Kelvin

$$^0C = Kelvin - 273$$

Dimana : ^0C = suhu derajat celcius

Sumber : www.usgs.gov

Tabel 3. 8 Kategori Kekeringan Berdasarkan Suhu Permukaan

Suhu	Klasifikasi Kekeringan
>31 ^{0}C	Ekstrim
26-30 ^{0}C	Sangat kering
21-25 ^{0}C	Sedang
16-20 ^{0}C	Ringan
<15 ^{0}C	Tidak kering

Sumber : Jurnal Teknik Lingkungan, 2015

4. **Perhitungan Sebaran Intensitas Kekeringan**

Metode yang digunakan dalam analisis penentuan sebaran kekeringan adalah metode interpolasi. Metode ini akan digunakan untuk kekeringan meteorologi yang didasarkan pada titik lokasi penakar curah hujan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data poin nilai SPI dari masing-masing stasiun pengamatan curah hujan.

Terdapat beberapa perhitungan matematis yang digunakan untuk interpolasi seperti IDW dan Krigging. Untuk data seperti curah hujan, sebaran pencemaran kimia, sebaran air tanah, jenis persamaan interpolasi yang biasa digunakan adalah spline interpolation (C. Bhuiyar, R.P Singh, & F.N kogan, 2006).

Perhitungan interpolasi spline pada penelitian ini dibantu dengan menggunakan software ArcGIS 10.1. persamaan spline interpolasi adalah sebagai berikut :

$$S(x, y) = T\ (x, y) + \sum_{j=1}^{N} \lambda \mathrm{jR(rj)}$$

Persamaan 3.3 Spline Interpolation

Sumber : C. Bhuiyar, R.P Singh, & F.N kogan, 2006

Dari hasil perhitungan diatas maka diperoleh sebaran tingkat bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto.

4.1.1.1 Analisis Identifikasi Adaptasi Kekeringan Kondisi Eksisting

Analisis deskriptif digunakan untuk menentukan bentuk-bentuk mitigasi masyarakat tehadap bahaya kekeringan. Variabel yang memuat bentuk-bentuk mitigasi kekeringan berdasarkan tinjauan pustaka, akan diidentifikasi serta dibandingkan dengan kondisi eksisting dilapangan sehingga akan didapatkan pencapaian mitigasi terhadap bahaya kekeringan secara aktual. Alat yang digunakan untuk analisa ini adalah analisa skala Guttman dengan metode pengukuran menggunakan alat kuisioner.

Skala Guttman pada penelitian ini digunakan untuk mendapatkan dan mengukur jawaban secara tegas tentang variabel pola adaptasi kekeringan dari tinjauan literatur. Pengambilan responden dilakukan secara cluster sampling. Penentuan cluster didapatkan dari batasan wilayah studi, dengan batasan yaitu daerah bahaya kekeringan sangat kering.

Skala Guttman pada penelitian ini dijabarkan pada kuisioner dengan memberikan item-item pada kuisioner. Skala guttman bersifat kumulatif untuk mengevaluasi perangkat pernyataan untuk menentukan apakah pertanyaan-pertanyaan tersebut memenuhi persyaratan jenis tertentu.

Penerapan skala guttman dijabarkan pada setiap pertanyaan-pertanyaan pada kuisioner untuk mengukur variabel dari penelitian dan bersifat menguji apakah sekelompok pertanyaan ataupun pertanyaan mengukur satu dimensi saja secara tegas, sehingga bentuk jawaban haruslah tegas juga dan berbentuk ya atau tidak (guttman, 1994).

Bentuk pertanyaan pada penelitian ini dibentuk hanya dengan mengukur satu dimensi saja dengan tingkatan pertanyaan pertama sampai dengan pertanyaan terakhir memiliki tingkatan, sehingga membentuk satu skala pengukuran berdimensi tunggal. Didalam kuisioner ini dari masing-masing variabel diwakili oleh beberapa pertanyaan untuk gambaran parameter ketercapaiannya. Dari beberapa pertanyaan akan memberikan gambaran/jawaban yang tegas mengenai variabel yang diuji. Jumlah jawaban responden dari masing-masing pertanyaan yang mewakili variabel (definisi operasional) dapat diproporsikan untuk melihat tingkat ketegasan. Terdapat dua kriteria ketegasan dalam skala guttman yang dapat dilihat apabila proporsi ya lebih dari 50% maka dapat dikatakan item tersebut telah memenuhi kriteria ketegasan sehingga variabel dapat dikatakan “ya” atau “tidak”.

4.1.1.2 Analisa Arahan Adaptasi Terhadap Bahaya Kekeringan

Analisis untuk menentukan arahan adaptasi dilakukan dengan analisa deskriptif kualitatif. Arahan adaptasi bahaya kekeringan dirumuskan sebagai upaya untuk menghadapi kekeringan di Kabupaten Mojokerto. Arahan tersebut dibuat berdasarkan hasil kajian dari penulis melalui analisa deskriptif kualitatif yang mengkombinasikan informasi sebagai berikut :

a. Adaptasi kondisi eksisting didapatkan dari sasaran 2 yaitu identifikasi adaptasi kondisi eksisting sebagai masukan apakah adaptasi kondisi eksisting di wilayah yang mengalami kekeringan sudah maksimal atau belum maksimal.
b. Studi literatur mengenai bentuk-bentuk adaptasi yang dapat diterapkan pada wilayah studi. Berikut ini adalah literatur yang menjadi masukan dalam analisis adalah :
    - Colorado Drought Mitigation and Response Plan, 2010. Colorado Water Conservation
    - Collective decision-making under *drought*: An empirical study of water resource *management* in *Japan. 2016*
    - Pedoman Umum Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian, 2011
    - Pedoman Manajemen Penanggulangan Bencana, 2012
c. Kebijakan terkait permasalahan kekeringan ini akan menjadi masukan dalam analisa kualitatif antara lain :

- Peraturan Menteri PU No.6/PRT/M/2011 Tentang Pedoman Penggunaan Sumber Daya Air
- Peraturan Menteri PU Nomor 02/PRT/M/2013 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air
- Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana

Adaptasi kondisi eksisting di dapatkan dari sasaran 2 yaitu identifikasi adaptasi kondisi eksisting. Selanjutnya adaptasi eksisting, kebijakan terkait dan studi yang sudah diterapkan akan ditabulasikan dan dikomparasikan di dalam tabel dimana upaya adaptasi kondisi eksisting yang belum maksimal dapat ditambahakan dari adaptasi dari literatur yang sudah diterapkan untuk menjadi arahan adaptasi di Kabupaten Mojokerto. Arahan adaptasi tersebut didasarkan dari masing-masing variabel. Variabel adaptasi perubahan iklim didapatkan dari sintesa tinjauan pustaka. Berikut ini merupakan contoh tabel proses penentuan arahan adaptasi di Kabupaten Mojokerto.

Ketercapaian Adaptasi Kondisi Eksisting	Studi Literatur (Kekeringan dan Perubahan Iklim)	Kebijakan Terkait	Arahan Adaptasi
Hubungan ketersediaan air dengan jumlah permintaan air di wilayah studi yang sudah mampu disuplai oleh pemerintah berkisar 41% sehingga masih terdapat kekurangan dalam suplai air di wilayah yang mengalami kekeringan secara keseluruhan.	pengambilan air tanah dangkal dan air tanah dalam. Selain itu, dari pengambilan air tanah untuk dijadikan HIPPAM. Mengembangkan bendungan multiguna untuk kepentingan pertanian, permukiman dan industri	Permen PU No.6/PRT/M/2011 tentang Pedoman Penggunaan Sumber Daya Air dengan mengembangkan kombinasi jaringan suplai air seperti pengambilan air tanah dangkal dan menghimpun air tersebut kemudian akan disalurkan kembali ke masyarakat sehingga dana yang dikeluarkan oleh masyarakat sedikit	- Peningkatan peran aktif masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air dengan pengambilan air tanah dan dihimpun sebagai HIPPAM sehingga biaya yang dikeluarkan oleh masyarakat sedikit - Mengembangkan bendungan, waduk multiguna yang diintegrasikan dengan HIPPAM dan suplai untuk kebutuhan pertanian

Sumber : Hasil Analisa, 2018

Keterangan : warna merah merupakan adaptasi eksisting yang belum maksimal sedangkan warna biru merupakan adaptasi yang sudah diterapkan di suatu wilayah.

4.2 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1) Perumusan Masalah

   Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah bencana kekeringan yang ada di wilayah Kabupaten Mojokerto. Intensitas kekeringan yang berimplikasi merugikan bagi keberlanjutan pembangunan merupakan akibat dari perubahan iklim global. Penataan ruang memiliki peran penting untuk mengatasi permaslahan tersebut yang dilakukan melalui upaya pemetaan tingkat bahaya kekeringan.

2) Studi Literatur

   Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan informasi terkait penuliasan, berupa teori, konsep maupun studi kasus yang terkait dengan penelitian. Sumber-sumber studi literatur berupa buku, jurnal, artikel, dan media cetak yang relevan untuk dijadikan sebagai rujukan.

3) Pengumpulan Data

   Pengumpulan data disesuaikan dengan kebutuhan analisa dan variabel yang digunakan dalam penelitian. Metode yang digunakan ada dua yaitu survey primer dan sekunder.

4) Analisa

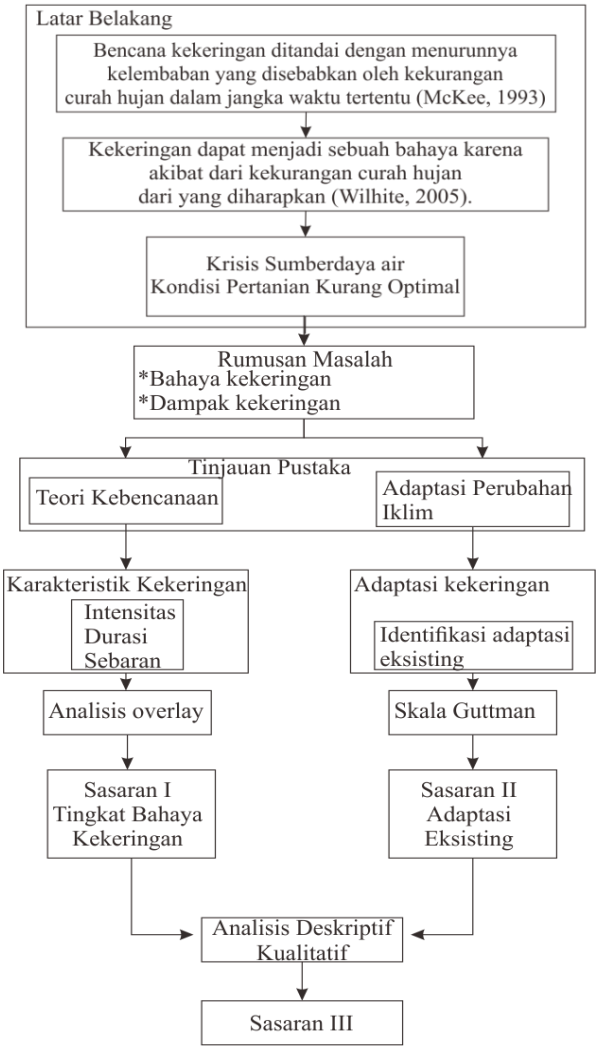
   Dalam melakukan analisa, input data yang diperoleh dari tahapan pengumpulan data. Setelah data dimasukkan diperoleh, analisa dilakukan dengan

mengacu pada teori yang didapatkan dari kajian literatur.

5) Penarikan Kesimpulan

   Pada tahap ini adalah menentukan jawaban atas rumusan permasalahan yang telah ditentukan. Dalam tahapan ini juga akan dirumuskan rekomendasi dari penelitian ini.

4.3 Kerangka Berfikir Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Tahap Penelitian

Sumber : Penulis, 2018

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV
GAMBARAN UMUM WILAYAH

4.1 Gambaran Umum Kabupaten Mojokerto

4.1.1 Batas Administrasi

Secara administratif Kabupaten Mojokerto terdiri dari 18 Kecamatan dengan 304 desa. Luas wilayah secara keseluruhan adalah 969,36 Km^2. Secara geografis Kabupaten Mojokerto terletak antara $111^0$23’13” – $111^0$40’47” Bujur Timur dan $7^0$18’35” – 7^0 46’43” Lintang Selatan. Berikut ini merupakan batas wilayah Kabupaten Mojokerto :

Sebelah Utara :Kabupaten Gresik dan Kabupaten Lamongan

Sebelah Timur :Kabupaten Sidoarjo dan Kabupaten Pasuruan

Sebelah Selatan :Kota Batu dan Kabupaten Malang

Sebelah Barat :Kabupaten Jombang

Berikut ini merupakan tabel luas wilayah Kabupaten Mojokerto berdasarkan luas kecamatan :

Tabel 4. 1 Luas Kabupaten Mojokerto Menurut Kecamatan

No.	Kecamatan	Luas Wilayah (km^2)
1	Jatirejo	32,98
2	Gondang	39,11
3	Pacet	45,16
4	Trawas	29,86
5	Ngoro	57,48
6	Pungging	48,14
7	Kutorejo	42,83
8	Mojosari	26,65
9	Bangsal	24,06
10	Mojoanyar	23,02

11	Dlanggu	35,42
12	Puri	35,65
13	Trowulan	39,20
14	Sooko	23,46
15	Gedeg	22,98
16	Kemlagi	50,05
17	Jetis	57,17
18	Dawarblandong	58,93

Sumber : Kabupaten Mojokerto Dalam Angka 2017

Kecamatan Dawarblandong merupakan kecamatan yang memiliki luas wilayah terbesar di Kabupaten Mojokerto yaitu 58,93 km^2. Kemudian Kecamatan Ngoro merupakan kecamatan terbesar kedua di Kabupaten Mojokerto yaitu 57, 48 km^2. Kecamatan Jetis merupakan kecamatan terbesar ketiga di Kabupaten Mojokerto yaitu 57,17 km^2.

4.1.2 Kondisi Fisik Dasar

4.1.2.1 Kondisi Topografi

Wilayah Kabupaten Mojokerto mempunyai ketinggian rata-rata antara 50-600 meter diatas permukaan laut. Kecamatan Trawas merupakan kecamatan dengan ketinggian paling tinggi diantara kecamatan lainnya yaitu dengan ketinggian 600 m. Kemudian Kecamatan Pacet memiliki ketinggian nomer 2 dari Kecamatan Trawas yaitu dengan ketinggian 470 m. Kemudian Kecamatan Gondang memiliki ketinggian nomer 3 dengan ketinggian 240 m. Berikut ini adalah tabel ketinggian yang ada di Kabupaten Mojokerto berdasarkan kecamatan :

Tabel 4. 2 Luas Wilayah dan Ketinggian

No.	Kecamatan	Luas Wilayah (km^2)	Ketinggian (m)
1	Jatirejo	32,98	140

2	Gondang	39,11	240
3	Pacet	45,16	470
4	Trawas	29,86	600
5	Ngoro	57,48	120
6	Pungging	48,14	100
7	Kutorejo	42,83	170
8	Mojosari	26,65	100
9	Bangsal	24,06	60
10	Mojoanyar	23,02	54
11	Dlanggu	35,42	120
12	Puri	35,65	70
13	Trowulan	39,20	60
14	Sooko	23,46	64
15	Gedeg	22,98	36
16	Kemlagi	50,05	52
17	Jetis	57,17	60
18	Dawarblandong	58,93	75

Sumber : Kabupaten Mojokerto Dalam Angka, 2017

4.1.2.2 Kondisi Hidrologi

Kondisi hidrologi sungai Kabupaten Mojokerto dilewati oleh salah satu sungai besar yaitu Sungai Brantas, Sungai Porong, dan Sungai Sadar. Berikut ini merupakan nama sungai dan panjang sungai yang terdapat di Kabupaten Mojokerto.

Tabel 4. 3 Nama Sungai dan Panjang Sungai Yang Melintas di Kabupaten Mojokerto

No.	Nama Sungai	Kecamatan	Panjang (km)
1	Kali Kletek	Trawas	1,744
2	Kali Dlundung	Trawas	4,985
3	Kali Kukupan	Trawas	4,025
4	Kali Sumbertowo	Trawas	7,775
5	Kali Jurangrejo	Trawas	3,258
6	Kali Janjing	Trawas	14,378
7	Kali Jubel	Pacet	12,595
8	Kali Made	Pacet	12,414

9	Kali Bulu Kidul	Pacet	3,480
10	Kali Cumpleng	Pacet	14,982
11	Kali Gembolo	Trawas	31,631
12	Kali Curahkates	Kutorejo	3,225
13	Kali Curahlandak	Mojosari	5,250
14	Kali Curahlandak I	Ngoro	2,450
15	Kali Curahpancang	Ngoro	2,950
16	Kali Curah Jedog	Ngoro	2,225
17	Kali Curahnegoro	Ngoro	2,500
18	Kali Polaman	Ngoro	2,300
19	Kali Sumberwaru	Ngoro	5,700
20	Kali Curahpanggul	Ngoro	4,350
21	Kali Curah Klengkeng	Ngoro	10,120
22	Kali Sumber Pandokan	Pungging	2,500
23	Kali Knigoro	Pungging	4,000
24	Kali Sumber Kali Urip	Pungging	3,708
25	Kali Sumber Pasinah	Pungging	9,666
26	Kali Sumber Wonodadi	Mojosari	7,445
27	Kali Sumber Kembar	Mojosari	6,345
28	Kali Sumber Wonosari	Mojosari	2,506
29	Kali Sumber Glodok	Kutorejo	8,906
30	Kali Sumber Ngrayung	Kutorejo	6,056
31	Kali Tekuk	Bangsal	14,433
32	Kali Banyak	Kutorejo	5,555
33	Kali Judeg	Bangsal	12,500
34	Kali Bangsal	Dlanggu	13,125
35	Kali Gayaman	Puri	3,6225,500
36	Kali Kintelan	Jatirejo	13,182
37	Kali Cemporat	Puri	5,500
38	Kali Sadar	Mojoanyar	22,998
39	Kali Klorak	Mojosari	6,250
40	Kali Galuh	Gondang	13,117
41	Kali Klopo	Gondang	6,704

42	Kali Landean	Gondang	13,700
43	Kali Kromong	Gondang	14,240
44	Kali Pikatan	Pacet	22,319
45	Kali Brangkal	Pacet	14,890
46	Kali Manting	Trowulan	13,050
47	Kali Butek	Jatirejo	2,900
48	Kali Coban	Jatirejo	11,400
49	Kali Jurangcetot	Jatirejo	33,625
50	Kali Sumber Winong	Jatirejo	15,000
51	Kali Asin	Jetis	5,100
52	Kali Kwangen	Ngusikan	7,200
53	Kali Marmoyo	Kemlagi	20,450
54	Kali Sidoringin	Kemlagi	4,900
55	Kali Gedeg	Gedeg	4,000
56	Kali Kedungsoro	Gedeg	13,350
57	Kali Wonoayu	Gedeg	10,350
58	Kali Kedungsumur	Gedeg	6,650
59	Kali Brantas	Gedeg	19,550
60	Kali Surabaya	Gedeg	7,500
61	Kali Porong	Mojoanyar	28,290

Sumber : Kabupaten Mojokerto Dalam Angka, 2017

4.1.2.3 Kondisi Eksisting Penggunaan Air

Kondisi eksisting penggunaan air di wilayah Kabupaten Mojokerto mayoritas menggunakan pompa air dan sumur bor. Masyarakat menggunakan pompa air dan sumur bor untuk kebutuhan sehari-hari untuk minum, mandi, memasak dan mencuci. Sumur yang digunakan oleh masyarakat memiliki kedalaman kurang lebih 15 meter. Kedalaman sumur bor tergantung dari topografi dan kondisi jenis tanah daerah. Masyarakat banyak yang mengintegrasikan sumur bor dengan pompa air untuk mengambil air ada juga yang masih menggunakan cara

manual untuk mengambil air dari sumur yaitu dengan menggunakan ember dengan kapasitas 5 liter air.

Untuk memenuhi kebutuhan air di sektor pertanian masyarakat menggunakan pompa air (diesel) dengan mengintegrasikan sumur bor di sawah. Masyarakat juga menggunakan tampungan air permukaan ketika pompa air dan sumur bor tidak dapat memenuhi kebutuhan air untuk pertanian. oleh karena itu masyarakat harus menyiapkan cadangan dana untuk sektor pertanian ketika kekeringan untuk membeli bahan bakar untuk pompa air yang ada di sawah. Pompa air atau diesel memiliki debit 4 m/detik.

Ketika terjadi kekeringan di Kabupaten Mojokerto masyarakat melakukan pembatasan penggunaan air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Selain itu masyarakat juga memprioritaskan penggunaan air yaitu dengan memprioritaskan penggunaan air untuk kebutuhan rumah tangga lebih awal selanjutnya kebutuhan untuk pertanian dan peternakan.

4.1.2.4 Kondisi Klimatologi

Kondisi iklim di Kabupaten Mojokerto merupakan iklim tropis dibedakan menjadi dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Selama tahun 2015 total curah hujan dari 25 stasiun pengamatan yang terdapat di Kabupaten Mojokerto mencapai 1.733 mm, sedangkan tahun sebelumnya sebesar 2.240 mm. Berikut ini adalah tabel hari hujan dan rata-rata hujan :

Tabel 4. 4 Jumlah Curah Hujan (mm) per Bulan di Kabupaten Mojokerto Tahun 2017

No	Kecamatan	Stasiun Pengamatan	Januari	Februari
1	Jatirejo	Cakarayam	242	207
		Manting	492	421
2	Pacet	Pacet	520	366
		Pandaan	492	566
3	Ngoro	Janjing	317	480
4	Trawas	Trawas	480	465
		Sukosari	512	436
		Padusan	532	401
5	Gondang	Pugeran	381	617
6	Dlanggu	Sumbersoko	360	240
		Klegen	550	435
7	Mojosari	Mojosari	254	549
8	Bangsal	Pudaksari	112	104
9	Puri	Tampung	259	369
		Tangunan	385	348
		Pasinan	319	225
10	Trowulan	Trowulan	326	325
		Kasiyan	287	188
		Pandansili	336	247
		Ketangi	285	427
11	Sooko	Sambiroto	335	360
12	Gedeg	Gedeg	177	215
		Terusan	198	142
13	Jetis	Wates	160	243
		Mernung	223	231

Sumber : Kabupaten Mojokerto Dalam Angka 2017

No	Kecamatan	Stasiun Pengamatan	Maret	April
1	Jatirejo	Cakarayam	153	146
		Manting	177	322
2	Pacet	Pacet	334	404
		Pandaan	210	320
3	Ngoro	Janjing	173	262

4	Trawas	Trawas Sukosari Padusan	334 370 406	410 429 629
5	Gondang	Pugeran	179	265
6	Dlanggu	Sumbersoko Klegen	199 480	234 225
7	Mojosari	Mojosari	373	214
8	Bangsal	Pudaksari	188	93
9	Puri	Tampung Tangunan Pasinan	255 256 226	179 166 232
10	Trowulan	Trowulan Kasiyan Pandansili Ketangi	228 165 198 329	272 223 171 146
11	Sooko	Sambiroto	316	161
12	Gedeg	Gedeg Terusan	438 186	272 131
13	Jetis	Wates Mernung	343 369	169 311

Sumber : Kabupaten Mojokerto Dalam Angka, 2017

No	Kecamatan	Stasiun Pengamatan	Mei	Juni
1	Jatirejo	Cakarayam Manting	16 26	15 0
2	Pacet	Pacet Pandaan	87 107	30 73
3	Ngoro	Janjing	113	112
4	Trawas	Trawas Sukosari Padusan	134 127 137	144 156 0
5	Gondang	Pugeran	46	20
6	Dlanggu	Sumbersoko Klegen	0 130	18 0
7	Mojosari	Mojosari	73	63
8	Bangsal	Pudaksari	31	5
9	Puri	Tampung Tangunan	88 54	64 0

		Pasinan	93	0
10	Trowulan	Trowulan Kasiyan Pandansili Ketangi	24 70 0 36	26 20 19 44
11	Sooko	Sambiroto	105	42
12	Gedeg	Gedeg Terusan	66 4	38 10
13	Jetis	Wates Mernung	151 49	30 13

Sumber : Kabupaten Mojokerto Dalam Angka, 2017

No	Kecamatan	Stasiun Pengamatan	Juli	Agustus
1	Jatirejo	Cakarayam Manting	8 7	0 0
2	Pacet	Pacet Pandaan	40 58	0 0
3	Ngoro	Janjing	58	0
4	Trawas	Trawas Sukosari Padusan	118 67 4	0 0 0
5	Gondang	Pugeran	37	3
6	Dalnggu	Sumbersoko Klegen	0 46	0 0
7	Mojosari	Mojosari	93	0
8	Bangsal	Pudaksari	19	0
9	Puri	Tampung Tangunan Pasinan	0 73 37	0 18 0
10	Trowulan	Trowulan Kasiyan Pandansili Ketangi	7 6 0 31	23 0 0 0
11	Sooko	Sambiroto	0	0
12	Gedeg	Gedeg Terusan	37 0	0 0
13	Jetis	Wates Mernung	50 0	0 5

Sumber : Kabupaten Mojokerto Dalam Angka, 2017

No	Kecamatan	Stasiun Pengamatan	September	Oktober
1	Jatirejo	Cakarayam	0	0
		Manting	0	0
2	Pacet	Pacet	0	0
		Pandaan	0	0
3	Ngoro	Janjing	0	0
4	Trawas	Trawas	0	0
		Sukosari	0	0
		Padusan	0	0
5	Gondang	Pugeran	0	0
6	Dalnggu	Sumbersoko	0	0
		Klegen	0	0
7	Mojosari	Mojosari	0	0
8	Bangsal	Pudaksari	0	0
9	Puri	Tampung	0	0
		Tangunan	0	0
		Pasinan	0	0
10	Trowulan	Trowulan	0	0
		Kasiyan	0	0
		Pandansili	0	0
		Ketangi	0	0
11	Sooko	Sambiroto	0	0
12	Gedeg	Gedeg	0	0
		Terusan	0	0
13	Jetis	Wates	0	0
		Mernung	0	0

Sumber : Kabupaten Mojokerto Dalam Angka, 2017

No	Kecamatan	Stasiun Pengamatan	November	Desember
1	Jatirejo	Cakarayam	126	437
		Manting	117	347
2	Pacet	Pacet	113	302
		Pandaan	103	322
3	Ngoro	Janjing	7	400
4	Trawas	Trawas	125	505

		Sukosari Padusan	92 147	497 259
5	Gondang	Pugeran	126	312
6	Dalnggu	Sumbersoko Klegen	0 100	224 399
7	Mojosari	Mojosari	70	300
8	Bangsal	Pudaksari	2	224
9	Puri	Tampung Tangunan Pasinan	32 85 42	214 308 166
10	Trowulan	Trowulan Kasiyan Pandansili Ketangi	71 78 30 44	259 350 216 302
11	Sooko	Sambiroto	172	289
12	Gedeg	Gedeg Terusan	29 0	335 107
13	Jetis	Wates Mernung	75 68	206 207

Sumber : Kabupaten Mojokerto Dalam Angka, 2017

4.1.3 Kependudukan

Jumlah penduduk di Kabupaten Mojokerto pada tahun 2016 sebanyak 1.174.612 jiwa. Dengan luas wilayah sekitar 969,36 km^2. Jumlah penduduk laki-laki sebanyak 591.369 jiwa sedangkan jumlah penduduk perempuan sebanyak 583.234 jiwa. Berikut ini adalah tabel jumlah penduduk pada tahun 2016 :

Tabel 4. 5 Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin Tahun 2016

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk	
		Laki-laki	**Perempuan**
1	Jatirejo	23.025	22.440
2	Gondang	22.819	22.602

3	Pacet	30.488	30.307
4	Trawas	15.953	15.963
5	Ngoro	42.151	42.223
6	Pungging	39.974	39.527
7	Kutorejo	34.013	33.159
8	Mojosari	41.655	40.679
9	Bangsal	27.376	26.677
10	Mojoanyar	26.677	26.058
11	Dlanggu	29.870	29.624
12	Puri	40.446	39.869
13	Trowulan	40.561	39.684
14	Sooko	40.353	39.577
15	Gedeg	31.571	31.186
16	Kemlagi	31.686	31.644
17	Jetis	45.418	44.292
18	Dawarblandong	27.33	27.723
Jumlah		591.369	583.234
		1.174.612	

Sumber : Kabupaten Mojokerto Dalam Angka 2017

4.2 Hasil dan Pembahasan

4.2.1 Analisa Penilaian Tingkat Bahaya Kekeringan

Analisa penilaian tingkat bahaya kekeringan dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan jenis kekeringan yang terjadi di daerah penelitian. Penilaian kekeringan dilakukan dengan menilai bahaya kekeringan multi aspek (Wilhite, 2005). Bahaya kekeringan multi aspek sesuai dengan tinjauan literatur, yaitu kekeringan hidologis, kekeringan vegetasi, dan kekeringan sosial-ekonomi.

Penilaian bahaya kekeringan akan dilakukan pada masing-masing jenis kekeringan dengan fokus penilaian menggunakan indeks kekeringan. Indeks pengukuran itu sendiri adalah hasil sintesa dari indikator yang telah

dikuantitatifkan, namun indikator yang telah dikuantitatifkan tersebut tetap memiliki karakteristik dari bahaya kekeringan itu sendiri (Wilhite, 2005).

Penentuan penilaian tingkat bahaya kekeringan didasarkan pada tinjauan literatur dengan kelas tipologi dari nilai indeks kekeringan. Adapun nilai indeks kekeringan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 6 Kelas Indeks Kekeringan

Indeks Kekeringan	Nilai Indeks	Klasifikasi Kekeringan	Nilai Kelas
Standardize Precipitation Index (SPI) (McKee, 1993)	≥ 0,0	Tidak Kering	5
	0,0 s/d -1	Ringan	4
	-1,0 s/d -1,5	Sedang	3
	-1,5 s/d -2	Sangat Kering	2
	≤ -2,0	Ekstrim	1
Natural Difference Vegetation Index (NDVI) (Carlson et al., 1995 dalam Rossi, 2005)	0,0 – 1	Tidak Kering	5
	-0,2 s/d 0,0	Ringan	4
	-0,5 s/d -0,2	Sedang	3
	-0,8 s/d -0,5	Sangat Kering	2
	-1 s/d -0,8	Ekstrim	1
Penggunaan air (Lt/Orang/Hari) (BNPB, 2005)	> 60	Tidak Kering	5
	50-60	Ringan	4
	40-50	Sedang	3
	30-40	Sangat Kering	2
	20-30	Ekstrim	1

Sumber : Studi Literatur, 2018

4.2.1.1 Perhitungan Standardized Precipitation Index (SPI)

Perhitungan Standardized Precipitation Index (SPI) yang dihitung dengan cara mencari selisih antara hujan yang sebenarnya terjadi dengan hujan rata-rata menggunakan skala

waktu tertentu, lalu dibagi dengan simpangan bakunya, sehingga menghasilkan nilai negatif sampai nilai positif terjadi lagi. Persamaan SPI dapat digambarkan sebagai berikut.

$$SPI = \frac{\text{Xif} - \text{Xim}}{\sigma}$$

Persamaan 3.1 Standardized Precipitation Index

Sumber : Rossi, 2005

Dimana :

- Xif = Hujan yang sebenarnya pada waktu tertentu di satu stasiun curah hujan dari ke-n di suatu waktu pengamatan
- Xim = Hujan rata-rata pada skala waktu tertentu
- σ = Standar deviasi

a. Rata-rata Curah Hujan

Persamaan curah hujan rata-rata yang digunakan dalam penelitian ini adalah rata-rata hujan bulanan dari 25 stasiun hujan di Kabupaten Mojokerto dengan rentang waktu 4 tahun. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\mu = \frac{\sum X}{\text{N}}$$

Dimana : μ : Rata-rata curah hujan
$\sum X$: Jumlah curah hujan tahun 2014-2017
N : Jumlah populasi

b. Standar Deviasi Hujan Bulanan

Dari data curah hujan bulanan, maka didapatkan nilai standar deviasi yang dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X - X)\text{^}2}{n - 1}}$$

Dimana : X = data ke-n

X bar = x rata-rata = rata-rata sampel

n = banyaknya data

Hasil perhitungan standar deviasi bulanan di tiap stasiun hujan di Kabupaten Mojokerto, disajikan pada **lampiran 1.**

c. Nilai SPI

Indeks kekeringan (SPI) pada penelitian ini disajikan dalam rentang waktu bulanan selama kurun waktu 10 tahun. Kurun waktu tahunan yang terpilih adalah rentang waktu antara tahun 2007 sampai dengan 2017. Hasil perhitungan SPI bulanan di setiap stasiun curah hujan di Kabupaten Mojokerto, disajikan pada tabel 4.9 berikut.

Intepretasi spasial nilai SPI menggunakan metode interpolasi spline yang didasarkan pada titik stasiun hujan, interpolasi spline biasa digunakan pada data-data seperti curah hujan, sebaran pencemaran kimia, sebaran air tanah (C.Bhuiyan, R.P Singh, & F.N kogan, 2006).

“halaman ini sengaja dikosongkan”

Tabel 4. 7 Nilai SPI Tahun 2017

Stasiun Pengamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Rata-rata
Cakarayam	0,62	0,39	0,05	0,01	-0,81	-0,82	-0,86	-0,91	-0,91	-0,91	-0,12	1,85	-0,20
Manting	2,19	1,74	0,21	1,12	-0,75	-0,91	-0,87	-0,91	-0,91	-0,91	-0,17	1,28	0,09
Pacet	2,37	1,40	1,20	1,64	-0,36	-0,72	-0,66	-0,91	-0,91	-0,91	-0,20	0,99	0,24
Pandaan	2,19	2,66	0,41	1,11	-0,24	-0,45	-0,54	-0,91	-0,91	-0,91	-0,26	1,12	0,27
Janjing	1,09	2,12	0,18	0,74	-0,20	-0,20	-0,54	-0,91	-0,91	-0,91	-0,87	1,61	0,10
Trawas	2,12	2,02	1,20	1,67	-0,07	0,00	-0,17	-0,91	-0,91	-0,91	-0,12	2,27	0,52
Sukosari	2,32	1,84	1,42	1,79	-0,11	0,07	-0,49	-0,91	-0,91	-0,91	-0,33	2,22	0,50
Padusan	2,44	1,62	1,65	3,06	-0,05	-0,91	-0,88	-0,91	-0,91	-0,91	0,02	0,72	0,41
Pugeran	1,49	2,98	0,22	0,76	-0,62	-0,78	-0,68	-0,89	-0,91	-0,91	-0,12	1,06	0,13
Sumbersoko	1,36	0,60	0,34	0,57	-0,91	-0,80	-0,91	-0,91	-0,91	-0,91	-0,91	0,50	-0,24
Klegen	2,56	1,83	2,12	0,51	-0,09	-0,91	-0,62	-0,91	-0,91	-0,91	-0,28	1,61	0,33
Mojosari	0,69	2,55	1,44	0,44	-0,45	-0,51	-0,32	-0,91	-0,91	-0,91	-0,47	0,98	0,13
Pudaksari	-0,20	-0,25	0,28	-0,32	-0,71	-0,88	-0,79	-0,91	-0,91	-0,91	-0,90	0,50	-0,50
Tampung	0,72	1,42	0,70	0,22	-0,36	-0,51	-0,91	-0,91	-0,91	-0,91	-0,71	0,44	-0,14
Tangunan	1,52	1,28	0,70	0,14	-0,57	-0,91	-0,45	-0,80	-0,91	-0,91	-0,37	1,03	-0,02
Pasinan	1,10	0,51	0,51	0,55	-0,32	-0,91	-0,68	-0,91	-0,91	-0,91	-0,65	0,14	-0,21
Trowulan	1,15	1,14	0,53	0,80	-0,76	-0,75	-0,87	-0,77	-0,91	-0,91	-0,46	0,72	-0,09
Kasiyan	0,90	0,28	0,13	0,50	-0,47	-0,78	-0,87	-0,91	-0,91	-0,91	-0,42	1,30	-0,18
Pandansili	1,21	0,65	0,34	0,17	-0,91	-0,79	-0,91	-0,91	-0,91	-0,91	-0,72	0,45	-0,27
Ketangi	0,89	1,78	1,16	0,01	-0,68	-0,63	-0,71	-0,91	-0,91	-0,91	-0,63	0,99	-0,05
Sambiroto	1,20	1,36	1,08	0,10	-0,25	-0,65	-0,91	-0,91	-0,91	-0,91	0,17	0,91	0,03
Gedeg	0,21	0,45	1,85	0,80	-0,49	-0,67	-0,68	-0,91	-0,91	-0,91	-0,73	1,20	-0,07
Terusan	0,34	-0,01	0,26	-0,08	-0,88	-0,85	-0,91	-0,91	-0,91	-0,91	-0,91	-0,24	-0,50
Wates	0,10	0,62	1,25	0,16	0,04	-0,72	-0,59	-0,91	-0,91	-0,91	-0,44	0,39	-0,16
Mernung	0,50	0,55	1,42	1,05	-0,60	-0,83	-0,91	-0,88	-0,91	-0,91	-0,48	0,39	-0,13

Sumber : Hasil Analisa, 2018

Tabel 4. 8 Nilai SPI Tahun 2016

Stasiun Pengamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Rata-rata
Cakarayam	0,58	0,38	0,05	0,01	-0,77	-0,77	-0,82	-0,86	-0,86	-0,86	-0,11	1,75	-0,19
Manting	2,08	1,66	0,20	1,06	-0,71	-0,86	-0,82	-0,86	-0,86	-0,86	-0,16	1,21	0,09
Pacet	2,25	1,33	1,14	1,56	-0,34	-0,68	-0,63	-0,86	-0,86	-0,86	-0,19	0,94	0,23
Pandaan	2,08	2,53	0,39	1,05	-0,22	-0,43	-0,52	-0,86	-0,86	-0,86	-0,25	1,06	0,26
Janjing	1,03	2,01	0,17	0,70	-0,19	-0,19	-0,52	-0,86	-0,86	-0,86	-0,82	1,53	0,09
Trawas	2,01	1,92	1,14	1,59	-0,06	0,00	-0,16	-0,86	-0,86	-0,86	-0,12	2,16	0,49
Sukosari	2,20	1,75	1,35	1,70	-0,10	0,07	-0,46	-0,86	-0,86	-0,86	-0,31	2,11	0,48
Padusan	2,32	1,54	1,57	2,90	-0,04	-0,86	-0,84	-0,86	-0,86	-0,86	0,02	0,69	0,39
Pugeran	1,42	2,83	0,21	0,72	-0,59	-0,74	-0,64	-0,85	-0,86	-0,86	-0,11	1,00	0,13
Sumbersoko	1,29	0,57	0,33	0,54	-0,86	-0,76	-0,86	-0,86	-0,86	-0,86	-0,86	0,48	-0,23
Klegen	2,43	1,74	2,01	0,48	-0,09	-0,86	-0,59	-0,86	-0,86	-0,86	-0,27	1,53	0,32
Mojosari	0,66	2,42	1,37	0,42	-0,43	-0,49	-0,31	-0,86	-0,86	-0,86	-0,45	0,93	0,13
Pudaksari	-0,19	-0,24	0,26	-0,31	-0,68	-0,83	-0,75	-0,86	-0,86	-0,86	-0,85	0,48	-0,48
Tampung	0,69	1,35	0,66	0,21	-0,34	-0,48	-0,86	-0,86	-0,86	-0,86	-0,67	0,42	-0,14
Tangunan	1,44	1,22	0,67	0,13	-0,54	-0,86	-0,43	-0,76	-0,86	-0,86	-0,36	0,98	-0,02
Pasinan	1,05	0,48	0,49	0,52	-0,31	-0,86	-0,64	-0,86	-0,86	-0,86	-0,61	0,13	-0,20
Trowulan	1,09	1,08	0,50	0,76	-0,72	-0,71	-0,82	-0,73	-0,86	-0,86	-0,44	0,69	-0,09
Kasiyan	0,85	0,26	0,12	0,47	-0,45	-0,74	-0,83	-0,86	-0,86	-0,86	-0,40	1,23	-0,17
Pandansili	1,15	0,61	0,32	0,16	-0,86	-0,75	-0,86	-0,86	-0,86	-0,86	-0,68	0,43	-0,26
Ketangi	0,84	1,69	1,11	0,01	-0,65	-0,60	-0,68	-0,86	-0,86	-0,86	-0,60	0,94	-0,04
Sambiroto	1,14	1,29	1,03	0,10	-0,24	-0,61	-0,86	-0,86	-0,86	-0,86	0,17	0,87	0,02
Gedeg	0,20	0,42	1,76	0,76	-0,47	-0,64	-0,64	-0,86	-0,86	-0,86	-0,69	1,14	-0,06
Terusan	0,32	-0,01	0,25	-0,08	-0,84	-0,80	-0,86	-0,86	-0,86	-0,86	-0,86	-0,22	-0,48
Wates	0,09	0,59	1,19	0,15	0,04	-0,68	-0,57	-0,86	-0,86	-0,86	-0,42	0,37	-0,15
Mernung	0,47	0,52	1,35	1,00	-0,57	-0,79	-0,86	-0,83	-0,86	-0,86	-0,46	0,38	-0,13

Sumber : Hasil Analisa, 2018

Tabel 4. 9 Nilai SPI Tahun 2015

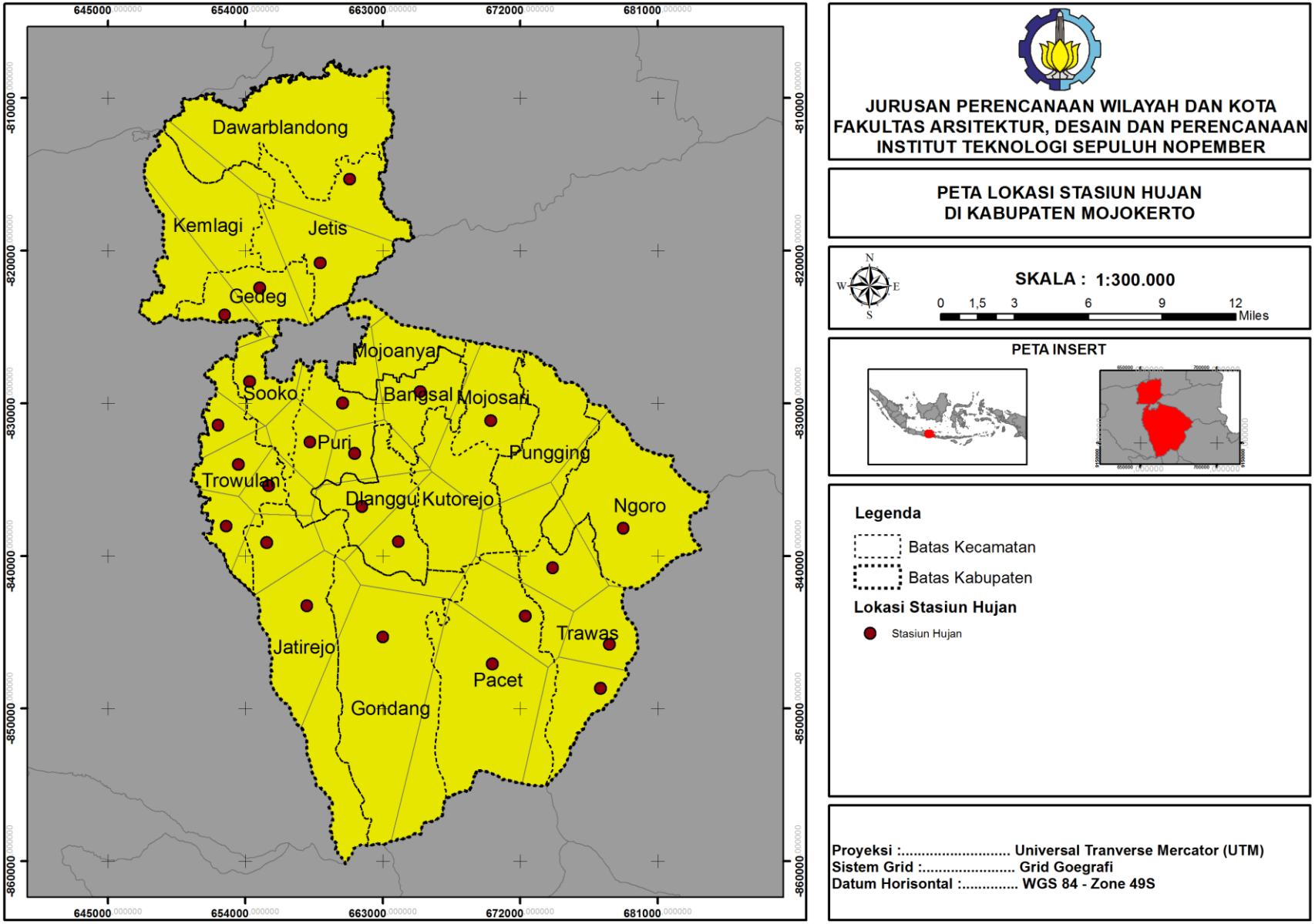
Stasiun Pengamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Rata-rata
Cakarayam	0,63	0,41	0,06	0,01	-0,83	-0,84	-0,88	-0,94	-0,94	-0,94	-0,12	1,90	-0,20
Manting	2,25	1,79	0,21	1,15	-0,77	-0,94	-0,89	-0,94	-0,94	-0,94	-0,18	1,31	0,09
Pacet	2,43	1,44	1,23	1,68	-0,37	-0,74	-0,68	-0,94	-0,94	-0,94	-0,20	1,02	0,24
Pandaan	2,25	2,73	0,43	1,14	-0,24	-0,46	-0,56	-0,94	-0,94	-0,94	-0,27	1,15	0,27
Janjing	1,12	2,17	0,19	0,76	-0,20	-0,21	-0,56	-0,94	-0,94	-0,94	-0,89	1,66	0,10
Trawas	2,17	2,08	1,23	1,72	-0,07	0,00	-0,17	-0,94	-0,94	-0,94	-0,13	2,34	0,51
Sukosari	2,38	1,89	1,46	1,84	-0,11	0,08	-0,50	-0,94	-0,94	-0,94	-0,34	2,28	0,49
Padusan	2,51	1,66	1,69	3,14	-0,05	-0,94	-0,91	-0,94	-0,94	-0,94	0,02	0,74	0,40
Pugeran	1,53	3,06	0,22	0,78	-0,64	-0,81	-0,70	-0,92	-0,94	-0,94	-0,12	1,09	0,13
Sumbersoko	1,40	0,62	0,35	0,58	-0,94	-0,82	-0,94	-0,94	-0,94	-0,94	-0,94	0,52	-0,24
Klegen	2,63	1,88	2,17	0,52	-0,09	-0,94	-0,64	-0,94	-0,94	-0,94	-0,29	1,65	0,33
Mojosari	0,71	2,62	1,48	0,45	-0,46	-0,53	-0,33	-0,94	-0,94	-0,94	-0,48	1,01	0,13
Pudaksari	-0,21	-0,26	0,28	-0,33	-0,73	-0,90	-0,81	-0,94	-0,94	-0,94	-0,92	0,52	-0,49
Tampung	0,74	1,46	0,72	0,22	-0,37	-0,52	-0,94	-0,94	-0,94	-0,94	-0,73	0,45	-0,14
Tangunan	1,56	1,32	0,72	0,14	-0,59	-0,94	-0,46	-0,82	-0,94	-0,94	-0,38	1,06	-0,02
Pasinan	1,13	0,52	0,53	0,57	-0,33	-0,94	-0,70	-0,94	-0,94	-0,94	-0,66	0,14	-0,20
Trowulan	1,18	1,17	0,54	0,83	-0,78	-0,77	-0,89	-0,79	-0,94	-0,94	-0,48	0,74	-0,09
Kasiyan	0,92	0,28	0,13	0,51	-0,48	-0,81	-0,90	-0,94	-0,94	-0,94	-0,43	1,33	-0,18
Pandansili	1,24	0,66	0,35	0,17	-0,94	-0,81	-0,94	-0,94	-0,94	-0,94	-0,74	0,46	-0,26
Ketangi	0,91	1,83	1,20	0,01	-0,70	-0,65	-0,73	-0,94	-0,94	-0,94	-0,65	1,02	-0,05
Sambiroto	1,23	1,40	1,11	0,11	-0,25	-0,66	-0,94	-0,94	-0,94	-0,94	0,18	0,94	0,02
Gedeg	0,21	0,46	1,90	0,83	-0,51	-0,69	-0,70	-0,94	-0,94	-0,94	-0,75	1,23	-0,06
Terusan	0,35	-0,02	0,27	-0,09	-0,91	-0,87	-0,94	-0,94	-0,94	-0,94	-0,94	-0,24	-0,49
Wates	0,10	0,64	1,29	0,16	0,04	-0,74	-0,61	-0,94	-0,94	-0,94	-0,45	0,40	-0,16
Mernung	0,51	0,56	1,46	1,08	-0,62	-0,85	-0,94	-0,90	-0,94	-0,94	-0,49	0,41	-0,13

Sumber : Hasil Analisa, 2018

Tabel 4. 10 Nilai SPI Tahun 2014

Stasiun Pengamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Rata-rata
Cakarayam	0,63	0,41	0,06	0,01	-0,83	-0,84	-0,88	-0,94	-0,94	-0,94	-0,12	1,90	-0,21
Manting	2,25	1,79	0,21	1,15	-0,77	-0,94	-0,89	-0,94	-0,94	-0,94	-0,18	1,31	0,10
Pacet	2,43	1,44	1,23	1,68	-0,37	-0,74	-0,68	-0,94	-0,94	-0,94	-0,20	1,02	0,25
Pandaan	2,25	2,73	0,43	1,14	-0,24	-0,46	-0,56	-0,94	-0,94	-0,94	-0,27	1,15	0,28
Janjing	1,12	2,17	0,19	0,76	-0,20	-0,21	-0,56	-0,94	-0,94	-0,94	-0,89	1,66	0,10
Trawas	2,17	2,08	1,23	1,72	-0,07	0,00	-0,17	-0,94	-0,94	-0,94	-0,13	2,34	0,53
Sukosari	2,38	1,89	1,46	1,84	-0,11	0,08	-0,50	-0,94	-0,94	-0,94	-0,34	2,28	0,51
Padusan	2,51	1,66	1,69	3,14	-0,05	-0,94	-0,91	-0,94	-0,94	-0,94	0,02	0,74	0,42
Pugeran	1,53	3,06	0,22	0,78	-0,64	-0,81	-0,70	-0,92	-0,94	-0,94	-0,12	1,09	0,14
Sumbersoko	1,40	0,62	0,35	0,58	-0,94	-0,82	-0,94	-0,94	-0,94	-0,94	-0,94	0,52	-0,25
Klegen	2,63	1,88	2,17	0,52	-0,09	-0,94	-0,64	-0,94	-0,94	-0,94	-0,29	1,65	0,34
Mojosari	0,71	2,62	1,48	0,45	-0,46	-0,53	-0,33	-0,94	-0,94	-0,94	-0,48	1,01	0,14
Pudaksari	-0,21	-0,26	0,28	-0,33	-0,73	-0,90	-0,81	-0,94	-0,94	-0,94	-0,92	0,52	-0,52
Tampung	0,74	1,46	0,72	0,22	-0,37	-0,52	-0,94	-0,94	-0,94	-0,94	-0,73	0,45	-0,15
Tangunan	1,56	1,32	0,72	0,14	-0,59	-0,94	-0,46	-0,82	-0,94	-0,94	-0,38	1,06	-0,02
Pasinan	1,13	0,52	0,53	0,57	-0,33	-0,94	-0,70	-0,94	-0,94	-0,94	-0,66	0,14	-0,21
Trowulan	1,18	1,17	0,54	0,83	-0,78	-0,77	-0,89	-0,79	-0,94	-0,94	-0,48	0,74	-0,09
Kasiyan	0,92	0,28	0,13	0,51	-0,48	-0,81	-0,90	-0,94	-0,94	-0,94	-0,43	1,33	-0,19
Pandansili	1,24	0,66	0,35	0,17	-0,94	-0,81	-0,94	-0,94	-0,94	-0,94	-0,74	0,46	-0,28
Ketangi	0,91	1,83	1,20	0,01	-0,70	-0,65	-0,73	-0,94	-0,94	-0,94	-0,65	1,02	-0,05
Sambiroto	1,23	1,40	1,11	0,11	-0,25	-0,66	-0,94	-0,94	-0,94	-0,94	0,18	0,94	0,03
Gedeg	0,21	0,46	1,90	0,83	-0,51	-0,69	-0,70	-0,94	-0,94	-0,94	-0,75	1,23	-0,07
Terusan	0,35	-0,02	0,27	-0,09	-0,91	-0,87	-0,94	-0,94	-0,94	-0,94	-0,94	-0,24	-0,52
Wates	0,10	0,64	1,29	0,16	0,04	-0,74	-0,61	-0,94	-0,94	-0,94	-0,45	0,40	-0,16
Mernung	0,51	0,56	1,46	1,08	-0,62	-0,85	-0,94	-0,90	-0,94	-0,94	-0,49	0,41	-0,14

Sumber : Hasil Analisa, 2018

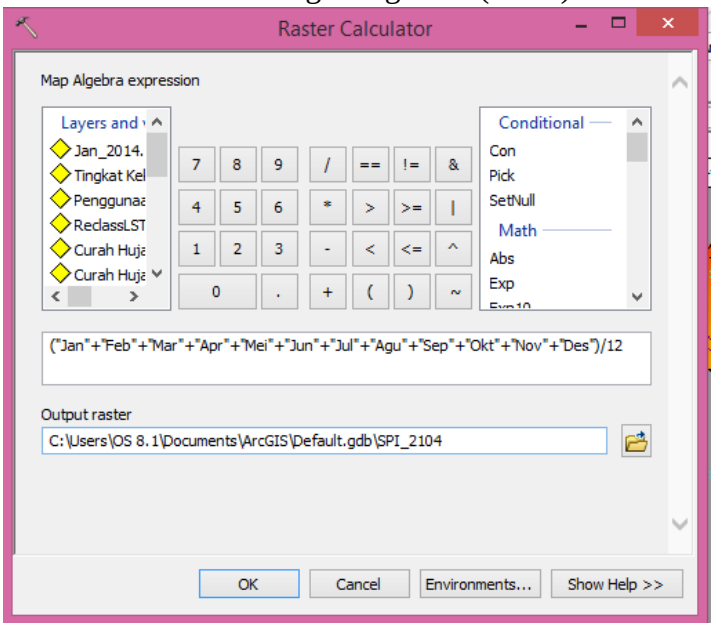


Gambar 4. 1 Peta Lokasi Stasiun Hujan

"halaman ini sengaja dikosongkan"

Intepretasi spasial nilai SPI menggunakan metode interpolasi spline yang didasarkan pada titik stasiun hujan. Interpolasi spline biasa digunakan pada data-data seperti curah hujan, sebaran pencemaran kimia, sebaran air tanah (C. Bhuyan, R.P Singh, & F.N Kogan, 2006).

Selanjutnya nilai SPI bulanan di tahun ke-n akan dirata-rata untuk mendapatkan nilai SPI tiap tahun, dari tahun 2014-2017. Untuk mendapatkan rata-rata SPI tahunan digunakan metode raster calculator dengan menjumlahkan nilai SPI bulanan dan dibagi dengan 12 (bulan).

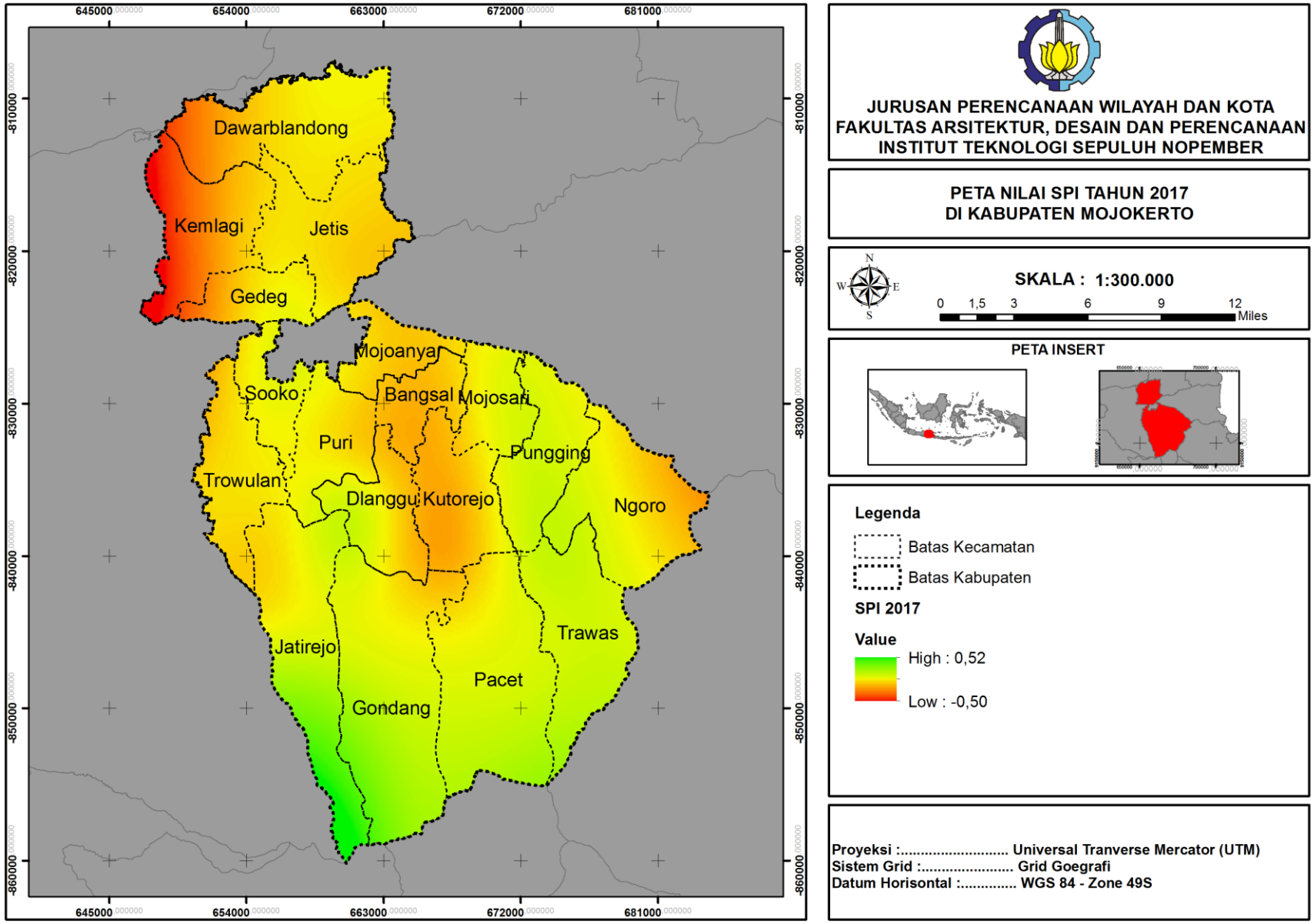


Gambar 4. 2 Raster Calculator

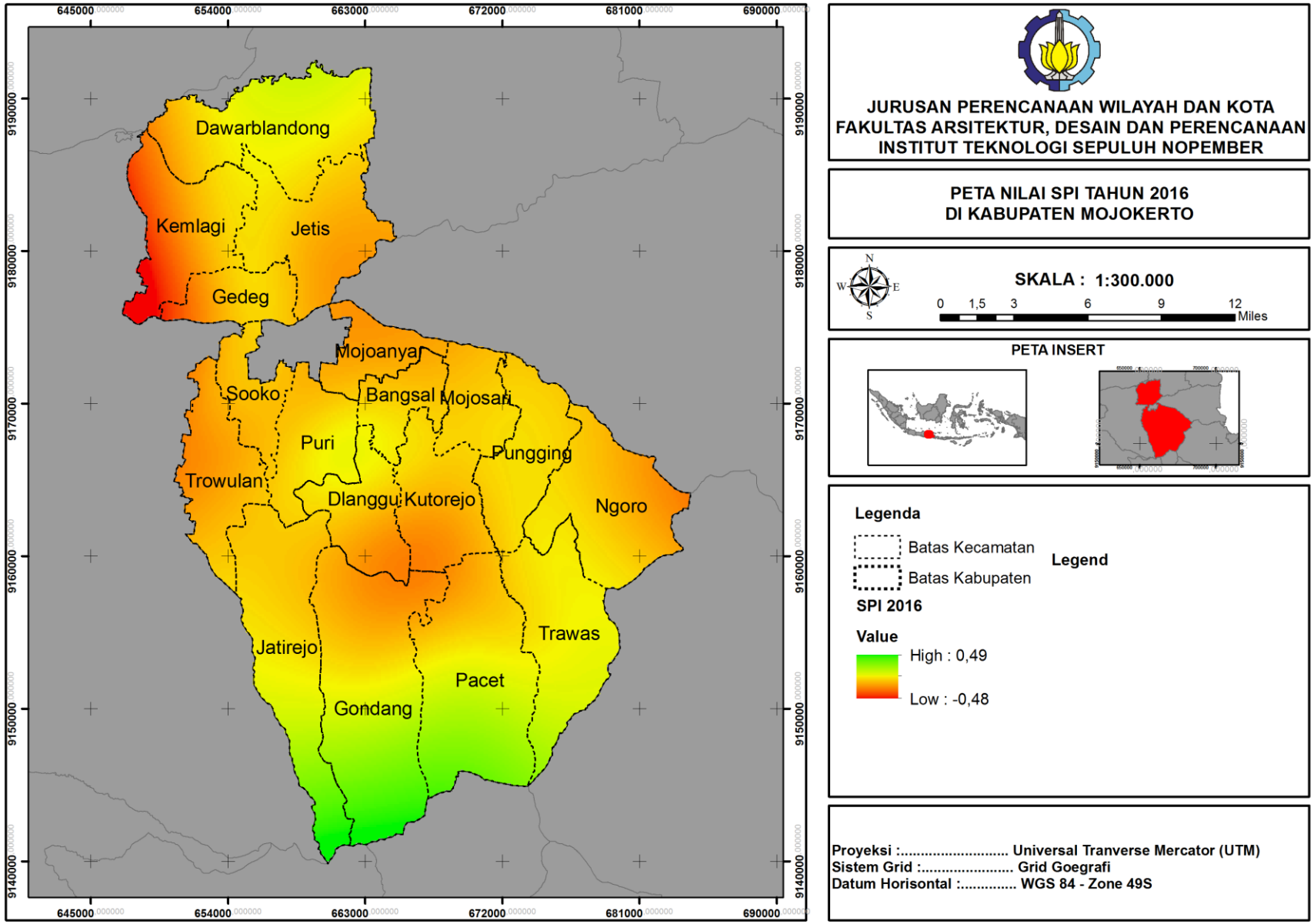
Sumber : Hasil Analisia ArcGIS, 2018

Adapun rata-rata nilai SPI tiap tahun dari tahun 2014 sampai dengan tahun 2017 ditumjukkan oleh gambar 4. Berikut. Dari rata-rata nilai SPI tiap tahun, untuk

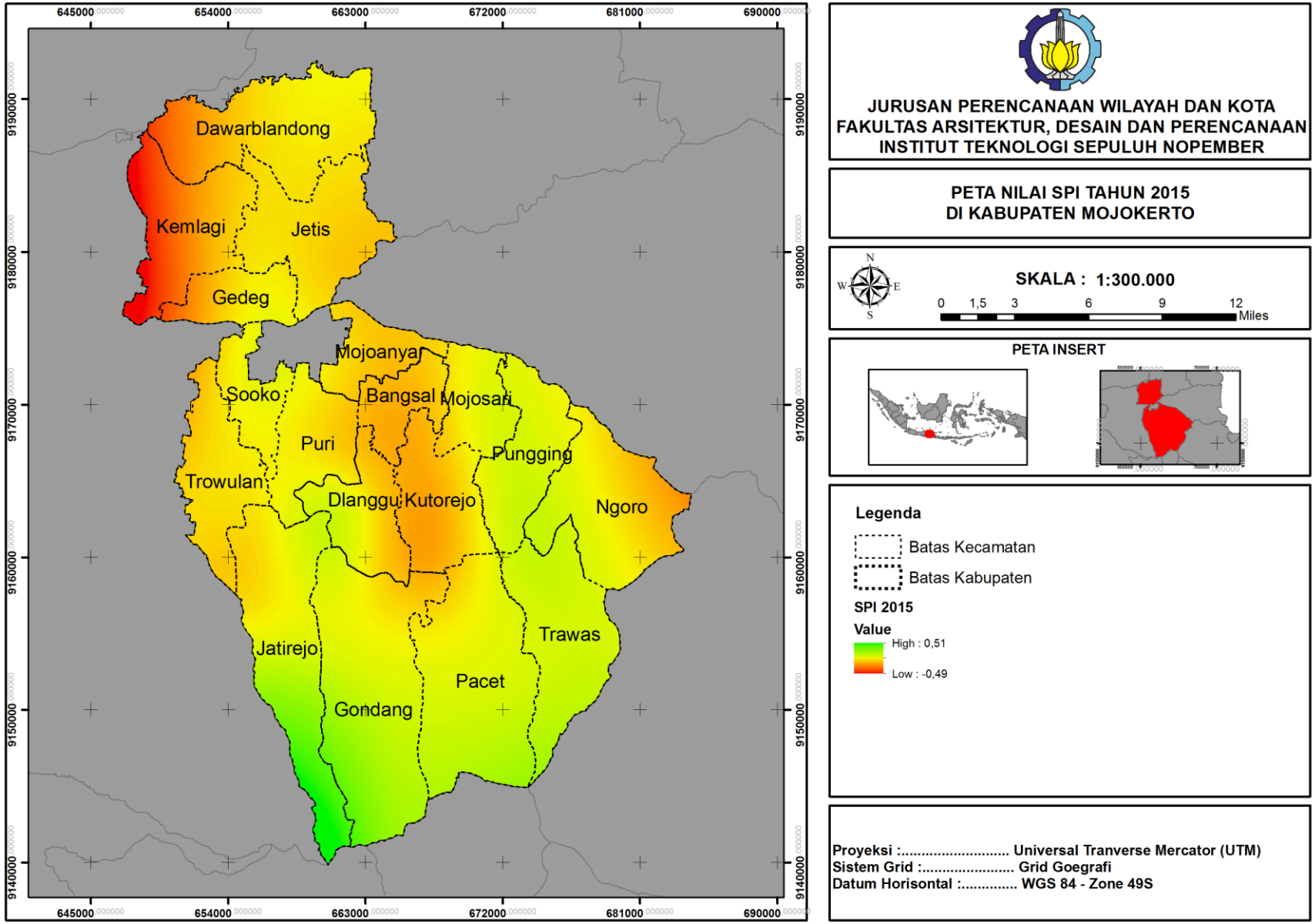
mendapatkan nilai SPI rata-rata selama kurun waktu 2014-2017 juga digunakan metode raster calculator seperti pada gambar 4.1 diatas. Dari perhitungan raster calculator tahun 2014-2017 akan didapatkan rata-rata SPI, sebagai acuan untuk menentukan daerah rawan bahaya kekeringan. Adapun hasil raster calculator sebagai bahaya kekeringan dapat dilihat pada gambar berikut.



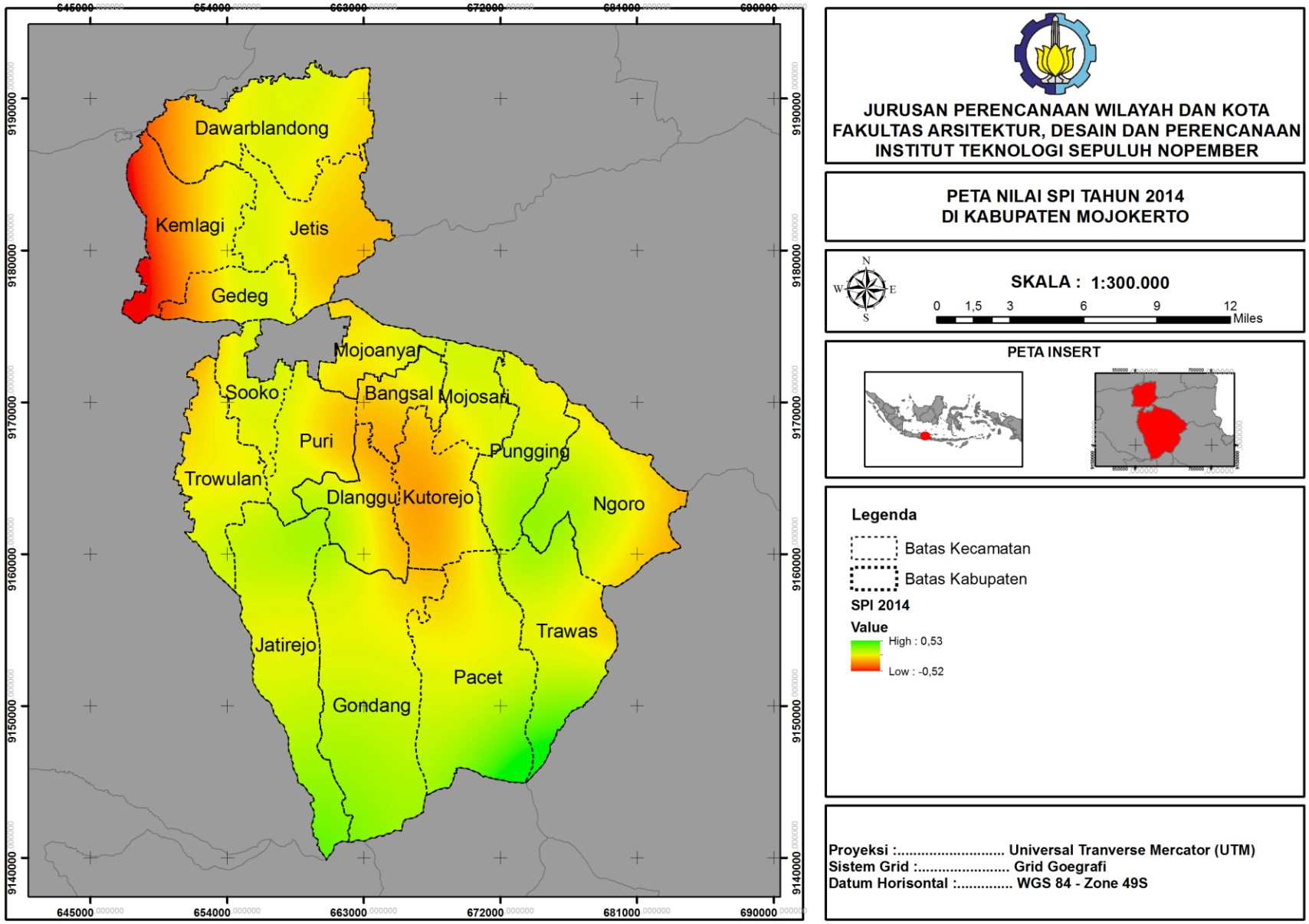
Gambar 4. 3 Peta Nilai SPI Tahun 2017



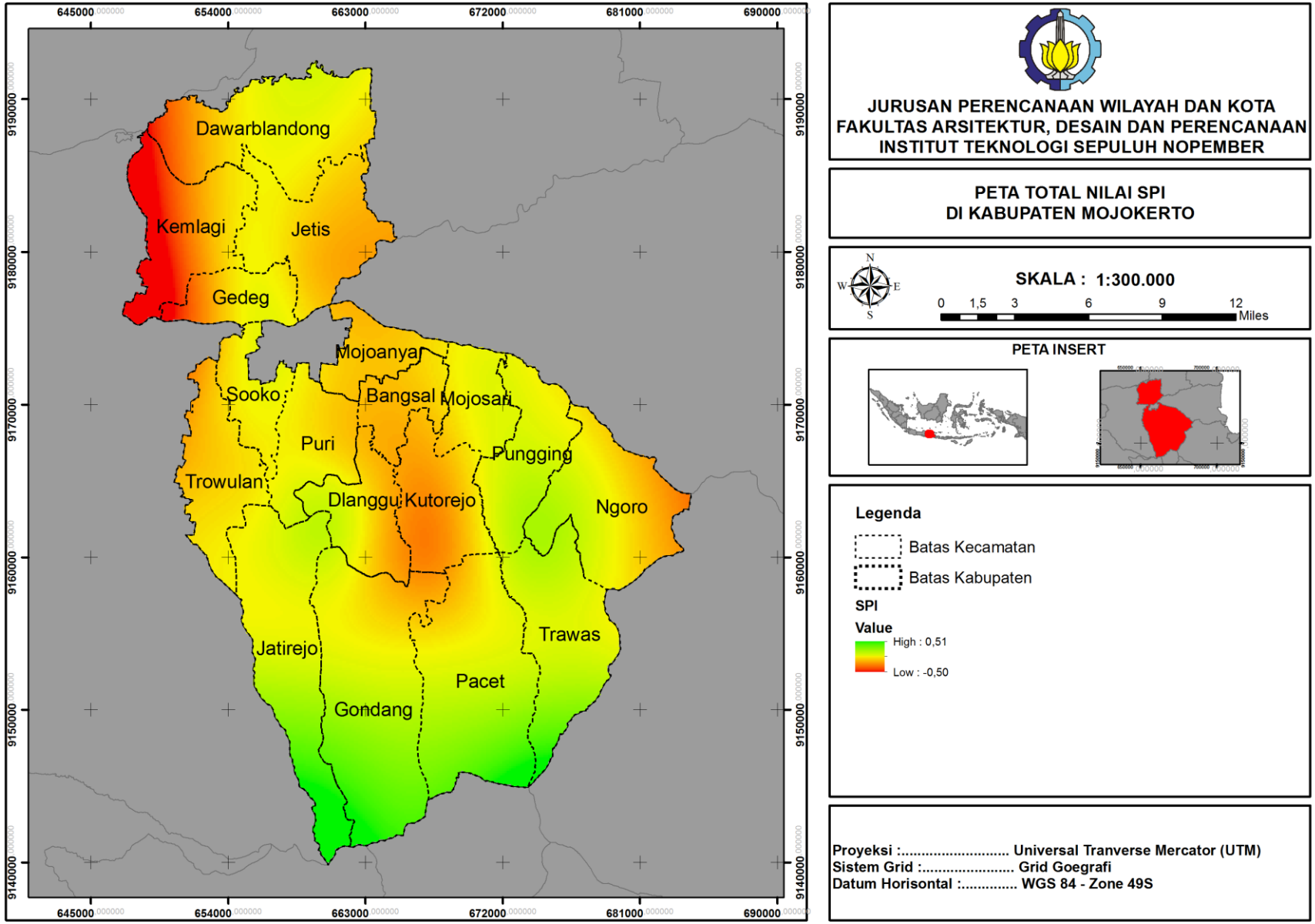
Gambar 4. 4 Peta Nilai SPI Tahun 2016



Gambar 4. 5 Peta Nilai SPI Tahun 2015



Gambar 4. 6 Peta Nilai SPI Tahun 2014



Gambar 4. 7 Peta Total Nilai SPI

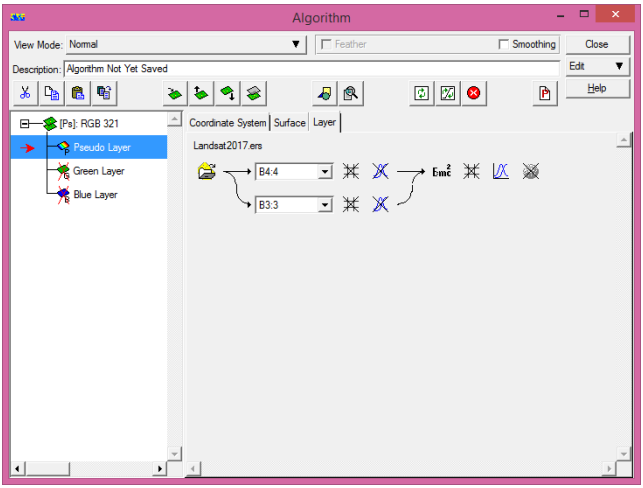
"halaman ini sengaja dikosongkan"

4.2.1.2 Perhitungan Karakteristik Natural Difference Vegetation Index (NDVI)

Perhitungan Natural Difference Vegetation Index (NDVI) didasarkan pada citra landsat. Perhitungan ini nanti didefinisikan sebagai kebutuhan air bagi vegetasi selama periode tertentu. Tidak terpenuhinya kebutuhan air bagi vegetasi adalah menurunkan perkembangan vegetatif, hasil panen, terutama karena proses fotosintesis pada hijau daun yang memanfaatkan air untuk proses tersebut. Penurunan hijau daun berakibat menurunnya fotosintesis tajuk dan mengurangi perkembangan daun (Khairunnisa, 2000).

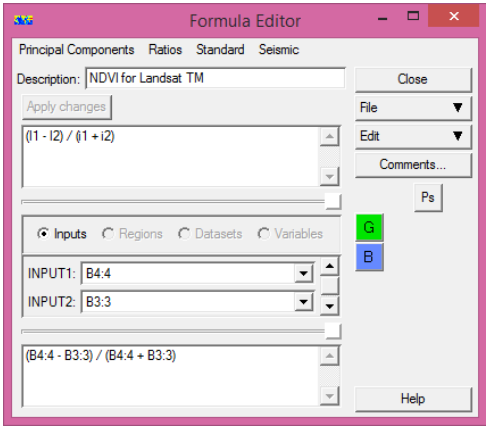
Citra satelit yang digunakan adalah hasil rekam satelit pada bulan September 2016 dan 2017 yang dikelompokkan menjadi satu. Pemilihan citra pada bulan September didasarkan pada nilai indeks kekeringan SPI, dimana pada bulan September, pada stasiun hujan di Kabupaten Mojokerto sedang mengalami nilai SPI paling minimum.

Citra hasil komposit selanjutnya dilakukan penilaian pada alogaritmanya untuk mendapatkan indeks vegetasi kekeringan. Adapun proses pemberian nilai alogaritma pada citra, sesuai dengan rumus NDVI dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 8 Proses Alogaritma pada Kanal (Band) Citra

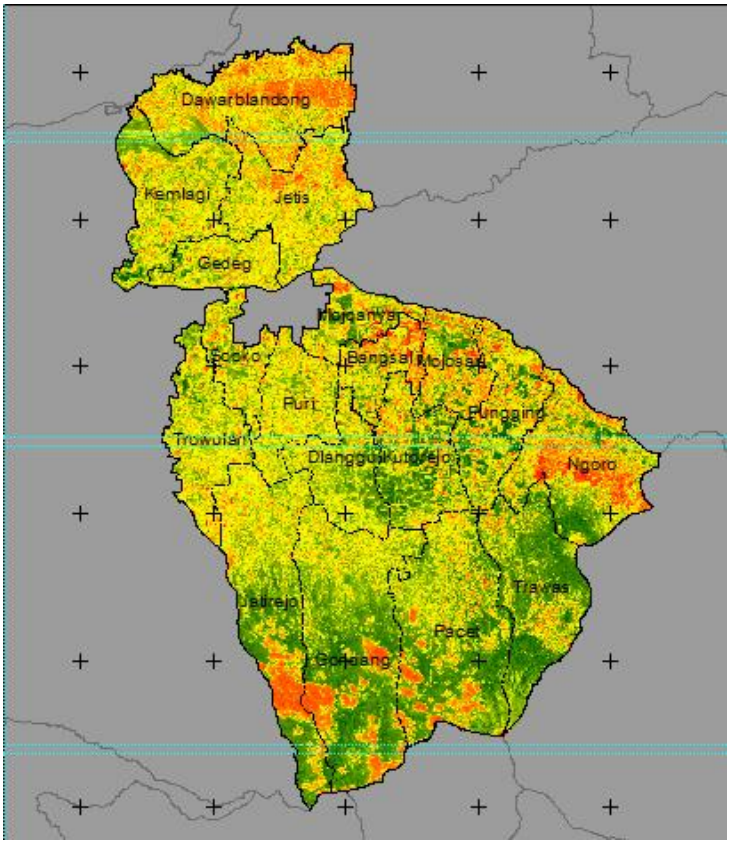
Sumber : Hasil Analisis ERMapper, 2018



Gambar 4. 9 Pemberian Persamaan (Formula NDVI)

Sumber : Hasil Analisa ErMapper, 2018

Kemudian hasil setelah proses pemberian formula dapat dilihat pada gambar dibawah ini

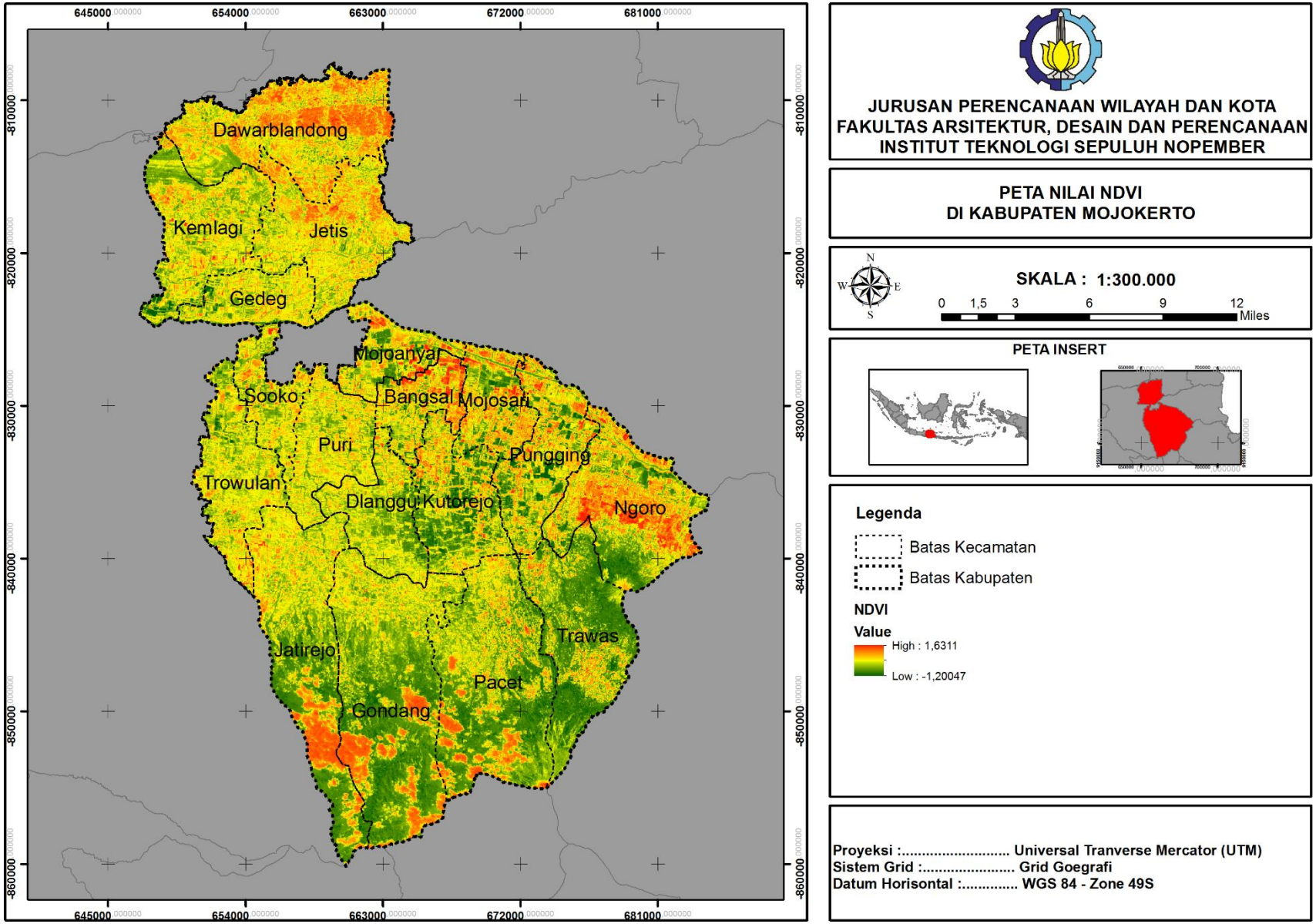


Gambar 4. 10 Hasil Olah Citra Spot-Vegetation

Sumber : Hasil Analisa ErMapper, 2018

Intepretasi dari gradasi warna NDI diatas adalah, semakin berwarna juning-merah (actual input limit mendekati -1), maka vegetasi semakin kering. Sebaliknya jika gradasi warna semakin hijau maka kondisi vegetasi semakin basah. Berikut ini adalah gambar peta NDVI di Kabupaten Mojokerto.

“halaman ini sengaja dikosongkan”



Gambar 4. 11 Peta NDVI Kabupaten Mojokerto

"halaman ini sengaja dikosongkan"

4.2.1.3 Perhitungan Suhu Termperatur Permukaan

Perhitungan suhu permukaan didasarkan pada citra landsat. Perhitungan ini nanti didefinisikan sebagai tingkat suhu permukaan tanah yang dapat mempengaruhi kebutuhan air di suatu wilayah. Citra satelit yang digunakan adalah hasil rekam satelit pada bulan September 2016 dan 2017 yang dikelompokkan menjadi satu. Pemilihan citra pada bulan September didasarkan pada nilai indeks kekeringan SPI, dimana pada bulan September, pada stasiun hujan di Kabupaten Mojokerto sedang mengalami nilai SPI paling minimum.Citra hasil komposit selanjutnya dilakukan penilaian pada alogaritmanya untuk mendapatkan indeks vegetasi kekeringan. Adapun proses pemberian nilai alogaritma pada citra, sesuai dengan rumus suhu permukaan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

1. Digital Number to Spektral Radian

Tahap awal melakukan kalibrasi citra band 10 menggunakan software ArcGIS dengan tools raster calculator. Berikut ini adalah gambar raster calculator ArcGIS.

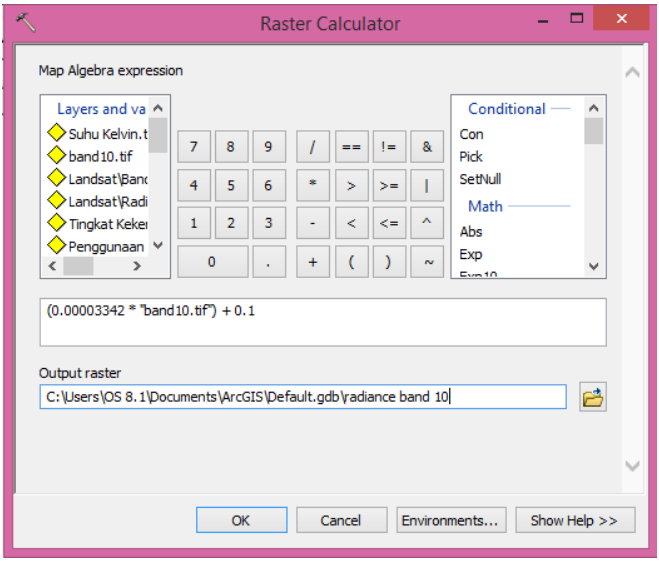
$$L_\lambda = M_L \times Qcal + A_L$$

Dimana : L_λ = Spektral radian (Watts/(m2 * srad* μm))

M_L = RADIANCE_MULT_BAND_x

A_L = RADIANCE_ADD_BAND_x

Qcal = Digital Number Band 10



Gambar 4. 12 Raster Calculator

Sumber : Hasil Analisa ArcGIS, 2018

2. Spektral Radian to Kelvin

$$T = \frac{K2}{\ln(\frac{K1}{L\lambda} + 1)}$$

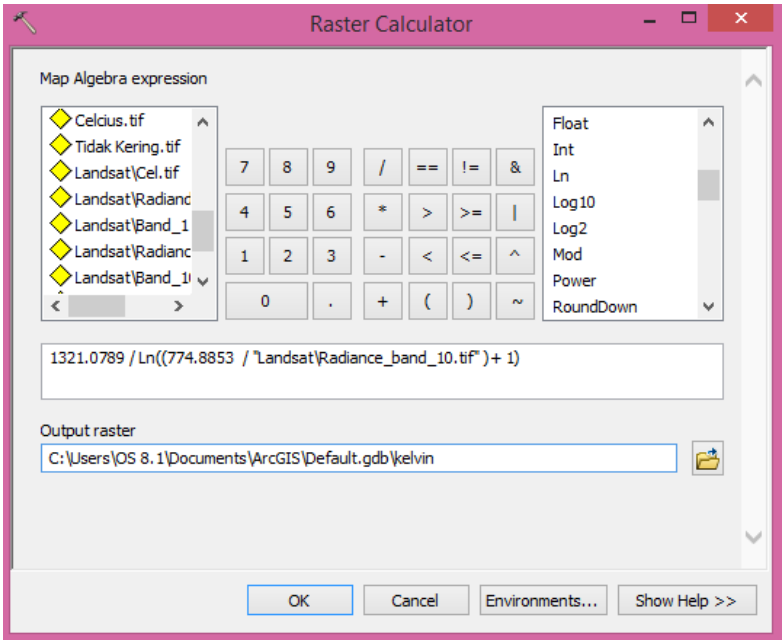
Dimana : T = Suhu (Kelvin)

L_λ = Nilai Radiance pada band termal

K1 = K1_CONSTANT_BAND_10

K2 = K2_CONSTANT_BAND_10

Nilai K1 dan K2 didapatkan dari K1 CONSTANT BAND 10 = 774.8853 dan K2 CONSTANT BAND 10 = 1321.0789. Berikut ini adalah gambar raster calculator untuk mendapatkan suhu dalam bentuk kelvin.



Gambar 4. 13 Raster Calculator

Sumber : Hasil Analisa ArcGIS, 2018

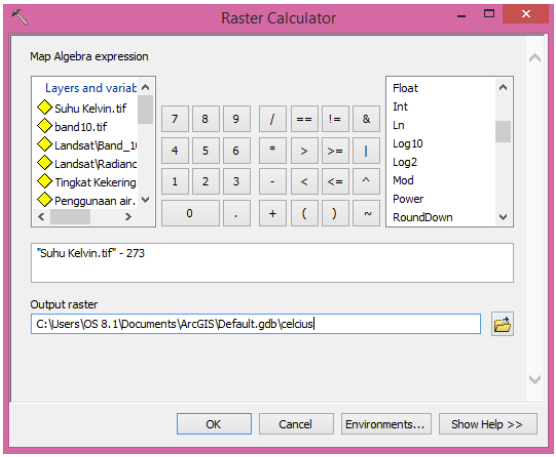
3. Clecius to Kelvin

   Selanjutnya adalah menjadikasn suhu kelvin menjadi derajat celcius menggunakan raster calculator berikut ini adalah rumus dan gambar raster calculator.

$$^{0}C = \text{Kelvin} - 273$$

Dimana : ^{0}C = suhu derajat celcius

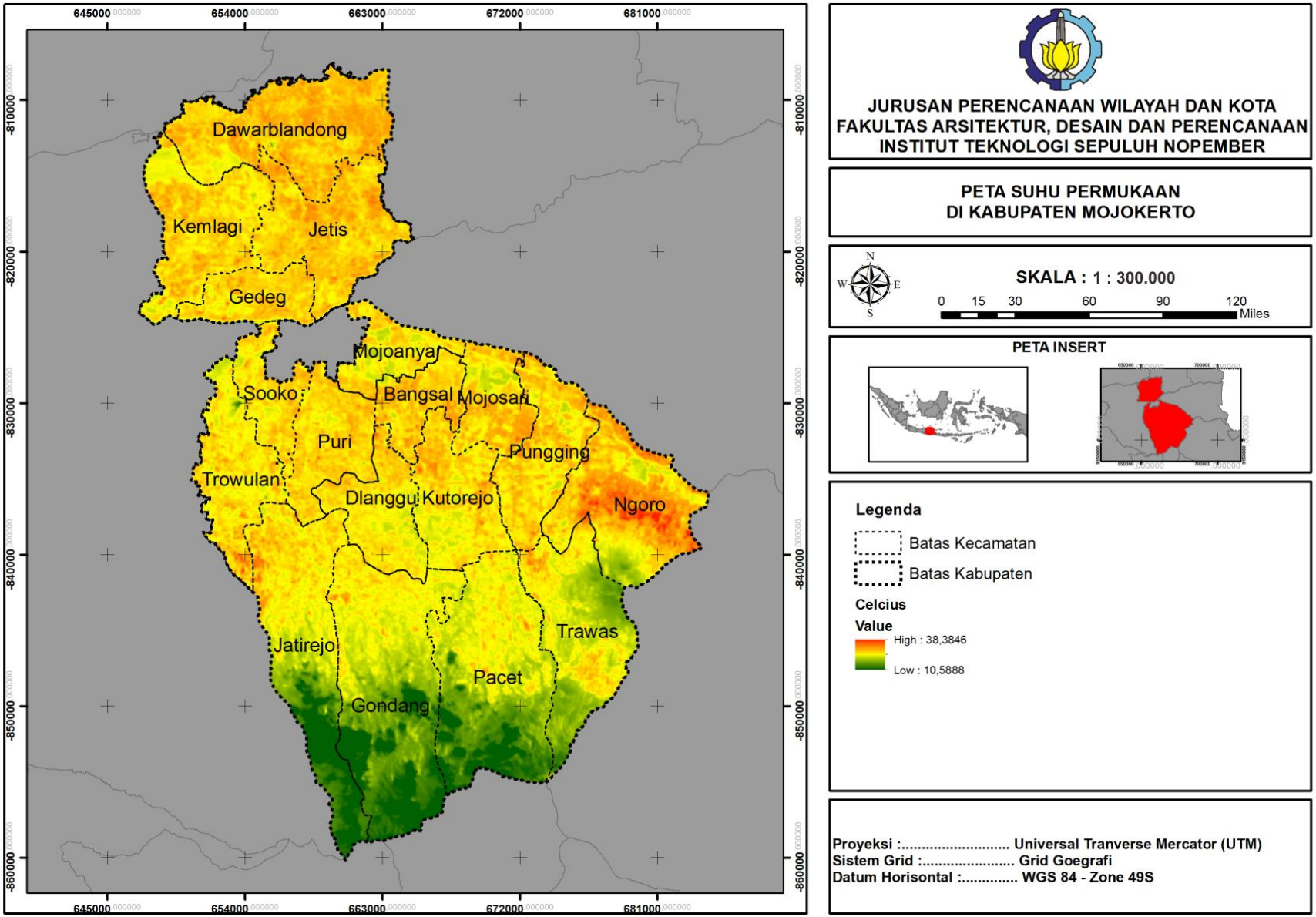
Sumber : www.usgs.gov



Gambar 4. 14 Raster Calculator

Sumber : Hasil Analisa ArcGIS, 2018

Setelah dilakukan tiga langkah diatas tadi maka hasil peta raster suhu sudah dalam bentuk derajat celcius. Berikut ini adalah hasil dari 3 proses tersebut.



Gambar 4. 15 Peta Suhu Permukaan

"halaman ini sengaja dikosongkan"

4.2.1.4 Penggunaan Air

Metode yang digunakan dalam analisis penentuan penggunaan air adalah metode interpolasi. Metode ini akan digunakan untuk mengetahui sebaran penggunaan air di Kabupaten Mojokerto yang didasarkan pada titik lokasi yang tersebar di dekat stasiun penakar hujan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data poin penggunaan air yang dilakukan oleh masyarakat liter/hari.

Terdapat beberapa perhitungan matematis yang digunakan untuk interpolasi seperti IDW dan Krigging. Untuk data seperti curah hujan, sebaran pencemaran kimia, sebaran air tanah, jenis persamaan interpolasi yang biasa digunakan adalah spline interpolation (C. Bhuiyar, R.P Singh, & F.N kogan, 2006).

Perhitungan interpolasi spline pada penelitian ini dibantu dengan menggunakan software ArcGIS 10.1. persamaan spline interpolasi adalah sebagai berikut :

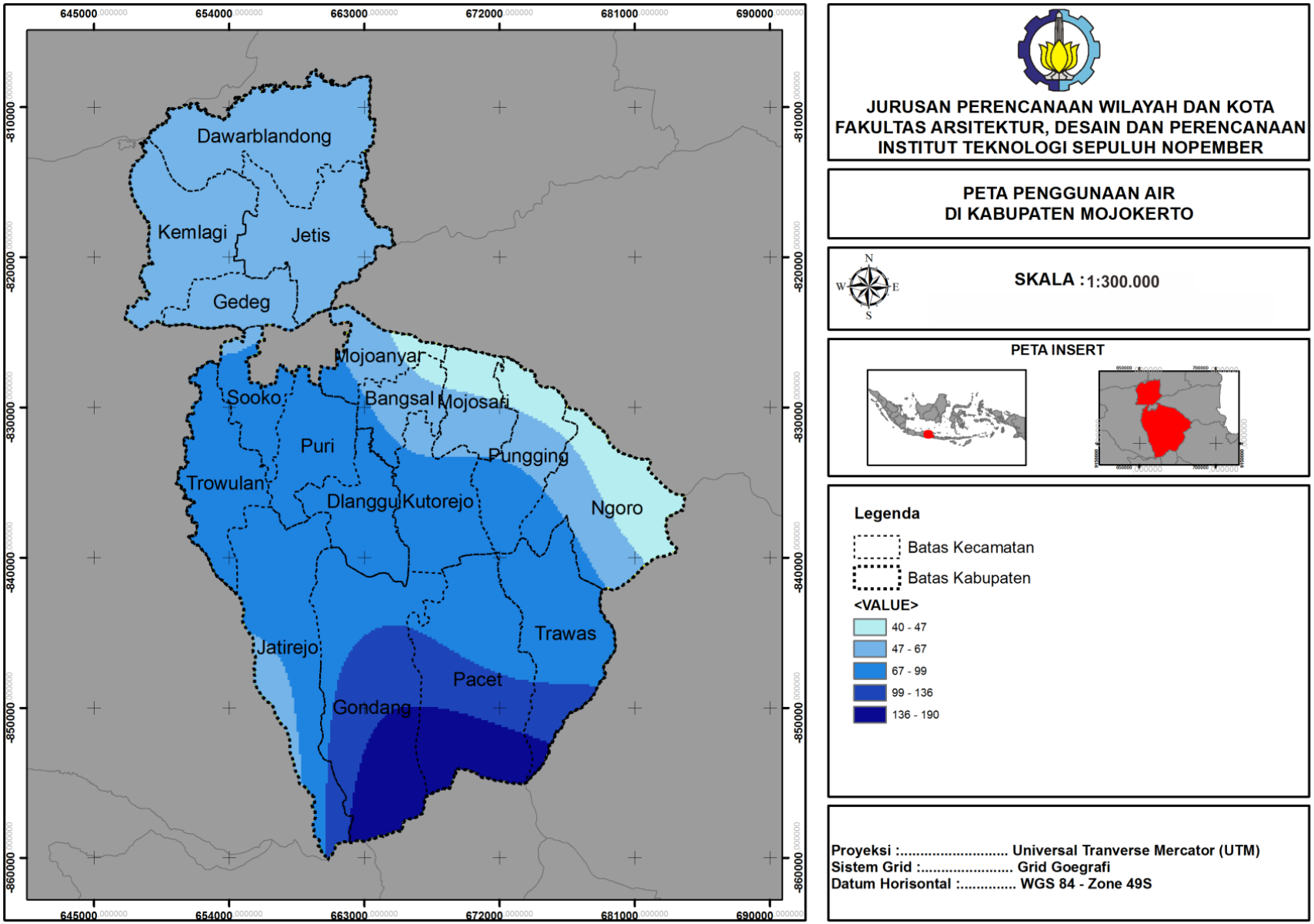
$$S(x,y) = T\ (x,y) + \sum_{j=1}^{N} \lambda \mathrm{jR(rj)}$$

Persamaan 3.3 Spline Interpolation

Sumber : C. Bhuiyar, R.P Singh, & F.N kogan, 2006

Berikut ini adalah peta hasil interpolasi penggunaan air di Kabupaten Mojokerto.

“halaman ini sengaja dikosongkan”



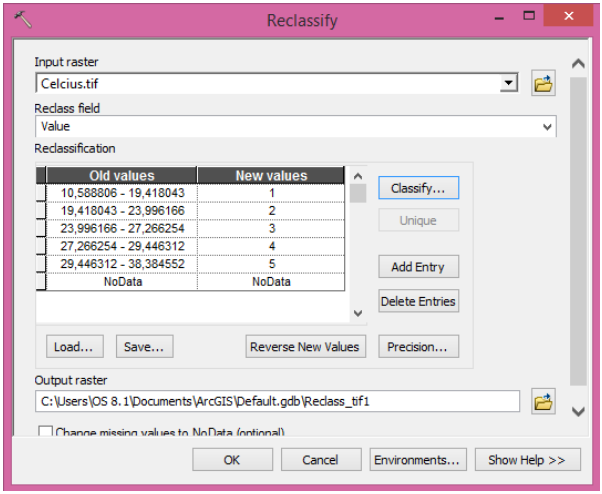
Gambar 4. 16 Peta Penggunaan Air

"halaman ini sengaja dikosongkan"

4.2.1.5 Deliniasi Daerah Yang Mengalami Kekeringan

Penentuan daerah yang mengalami kekeringan dilakukan dengan menggabungkan nilai kelas indeks kekeringan sehingga akan menghasilkan nilai indeks kekeringan rata-rata. Metode yang digunakan juga sama dengan penentuan kekeringan , yaitu menggunakan raster calculator dengan menjumlahkan perhitungan indeks kekeringan. Selanjutnya dilakukan proses reclassifikasi dari kekeringan klimatologi dan vegetasi sesuai dengan nilai kelas indeks dari tinjauan pustaka.

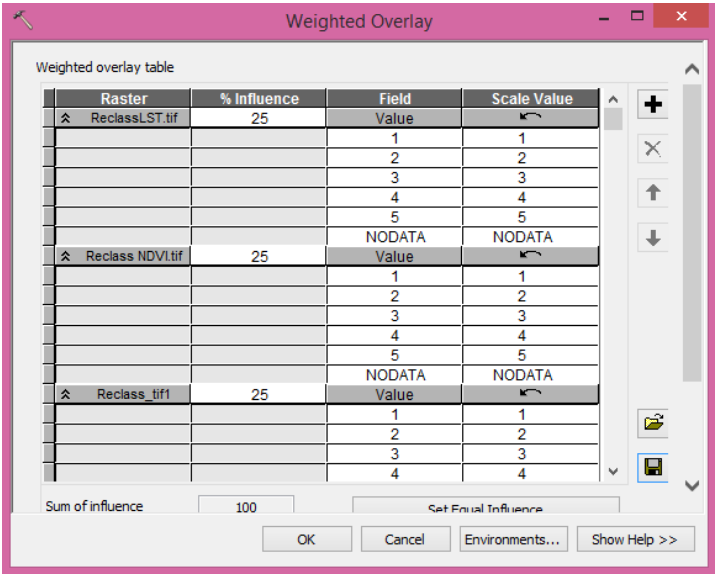
Adapun proses reklasifikasi kekeringan dapat dilihat pada gambar berikut. Sedangkan hasil dari reklasifikasi kekeringan SPI, NDVI dan LST dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 4. 17 Proses Reclassify

Sumber : Hasil Analisa ArcGIS, 2018

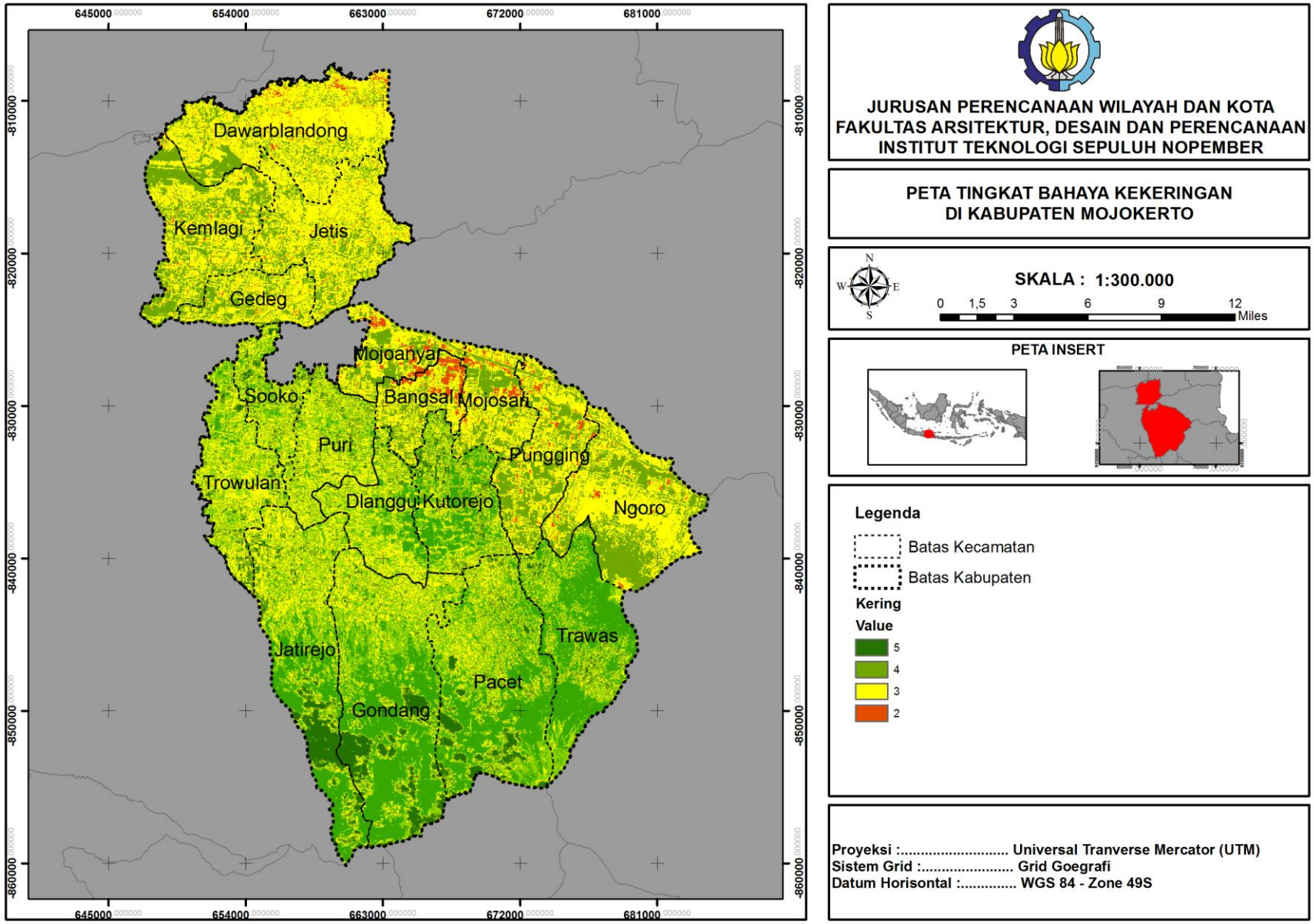
Proses analisa penentuan daerah rawan kering menggunakan overlay dengan masukan berupa bahaya kekeringan yang didapatkan dari nilai SPI, NDVI dan LST dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 4. 18 Proses Overlay Daerah Bahaya kekeringan

Sumber : Hasil Analisa ArcGIS, 2018

Berikut ini adalah hasil dari proses overlay untuk mendapatkan daerah mana yang mengalami kekeringan terendah sampai tertinggi.



Gambar 4. 19 Peta Tingkat Bahaya Kekeringan

"halaman ini sengaja dikosongkan"

Berdasarkan hasil analisa peta tingkat bahaya kekeringan diatas luas potensi tingkat bahaya kekeringan dapat dirinci berdasarkan kejadian bahaya di tiap-tiap kecamatan. Tingkat bahaya kekeringan yang terjadi berdasarkan analisa adalah kering ringan, sedang, sangat kering dan tidak kering. Selanjutnya untuk menentukan adaptasi eksisting, pembatasan wilayah studi akan dibatasi pada kekeringan sangat kering, yang nantinya asumsi pembahasan adaptasi pada daerah rawan bahaya kekeringan sangat kering dapat menjadi rujukan bagi daerah rawan bahaya kekeringan yang lain.

Luas bahaya kekeringan sangat kering mencapai 3.460,75 hektar, kering sedang mencapai 17.303,75 hektar, kering ringan 20.764,5 hektar, dan tidak kering mencapai 27.686 hektar.

Tabel 4. 11 Luas Daerah Sangat Kering

No.	Kecamatan	Luas (Ha)
1	Dawarblandong	519
2	Jetis	173
3	Kemlagi	242
4	Gedeg	104
5	Mojoanyar	692
6	Bangsal	1038
7	Mojosari	346
8	Pungging	208
9	Ngoro	138

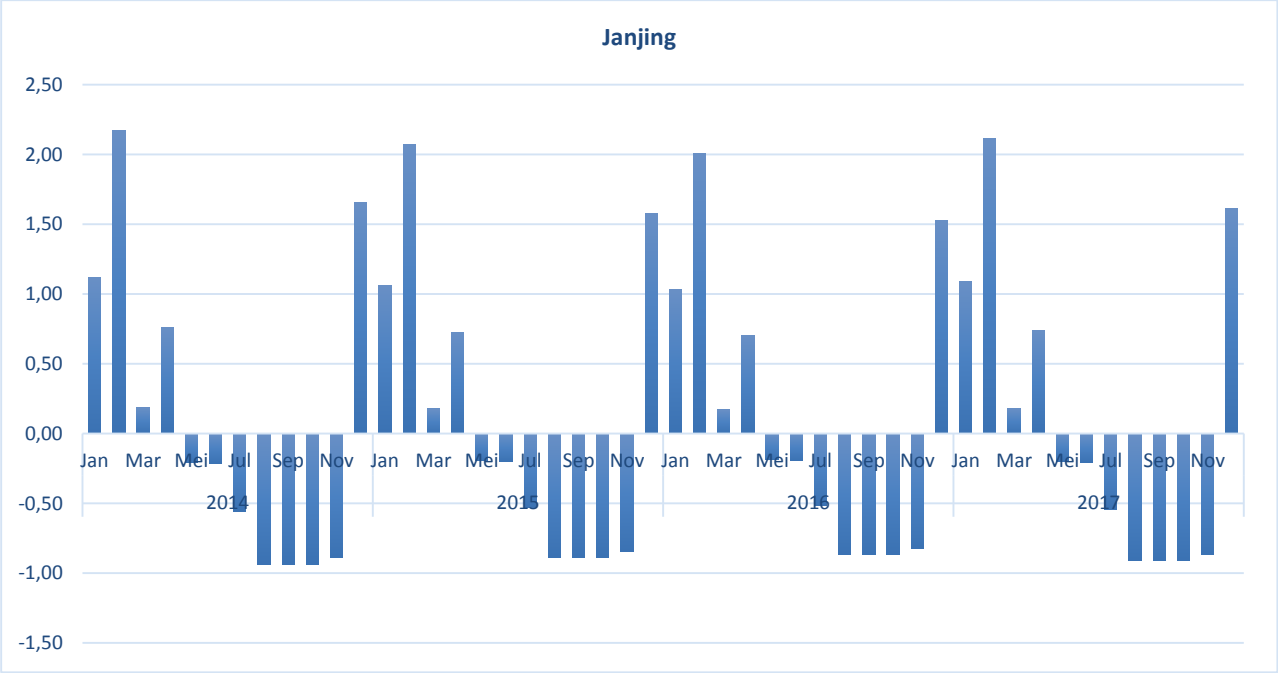
Sumber : Hasil analisa, 2018

4.2.1.6 Durasi Kekeringan

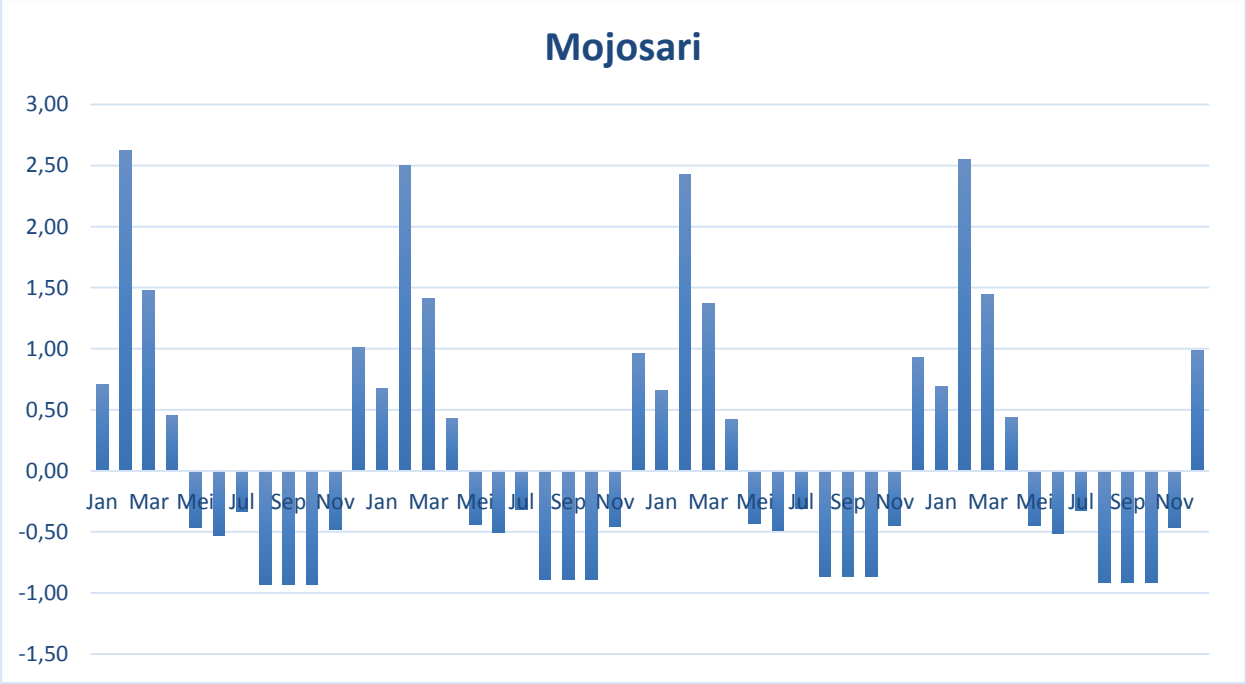
Durasi kekeringan merupakan lama waktu terjadinya kekeringan. Lama waktu terjanya kekeringan dapat mengidentifikasikan jumlah kerugian yang ditimbulkan oleh bahaya kekeringan. Semakin lama durasi kekeringan, maka dampak yang ditimbulkan akan semakin parah dan tentunya kerugian akan juga semakin bertambah.

Dalam penelitian ini, konteks durasi kekeringan dihitung berdasarkan lama kejadian bahaya per satuan waktu dari nilai SPI di lokasi stasiun penakar hujan. Durasi kekeringan yang dihitung adalah durasi yang terjadi pada lingkup daerah bahaya kekeringan sangat kering. Adapun stasiun penakar hujan yang berada pada daerah bahaya kering sangat kering adalah stasiun wates, mernung, gedeg, terusan, pudaksari, mojosari, dan janjing.

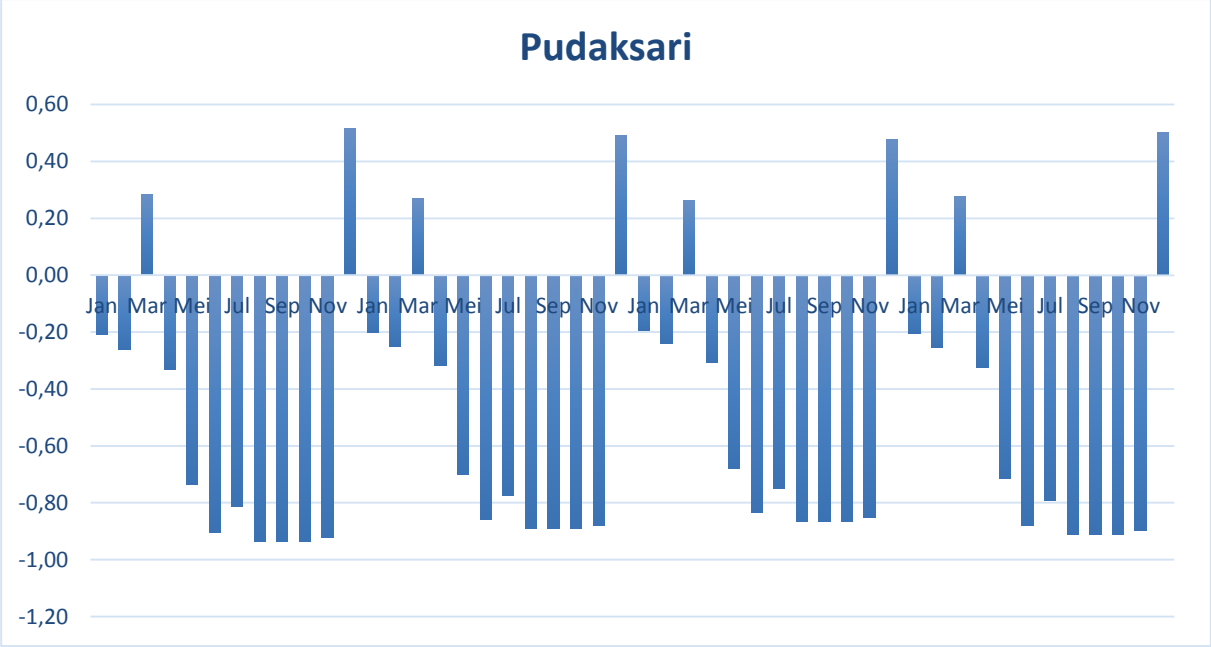
Penilaian durasi kekeringan dilakukan dengan analisis time series yang disajikan dengan grafik x dan y dimana x mewakili waktu dan y mewakili indeks kekeringan. Durasi kekeringan yang dihitung mencakup kejadian kekeringan pada kurun waktu empat tahun terkahir, yaitu 2014, 2015, 2016 dan 2017. Untuk lebih jelasnya mengenai durasi kekeringan dapat dilihat pada grafik berikut.



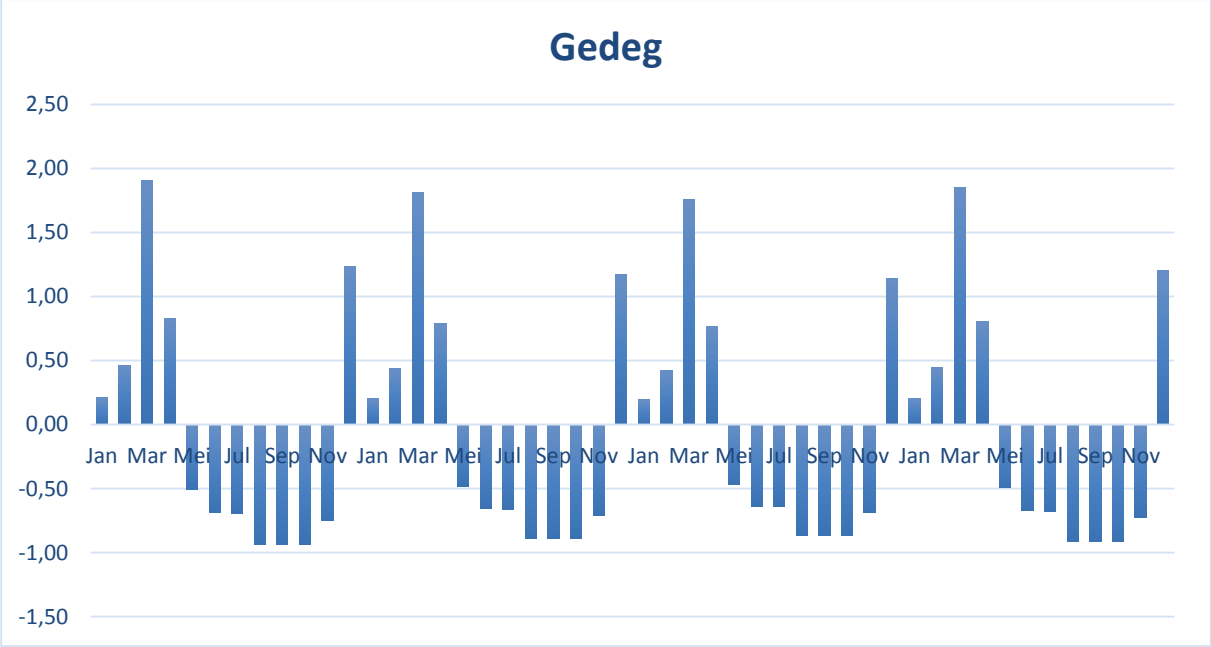
Gambar 4. 20 Grafik Stasiun Janjing



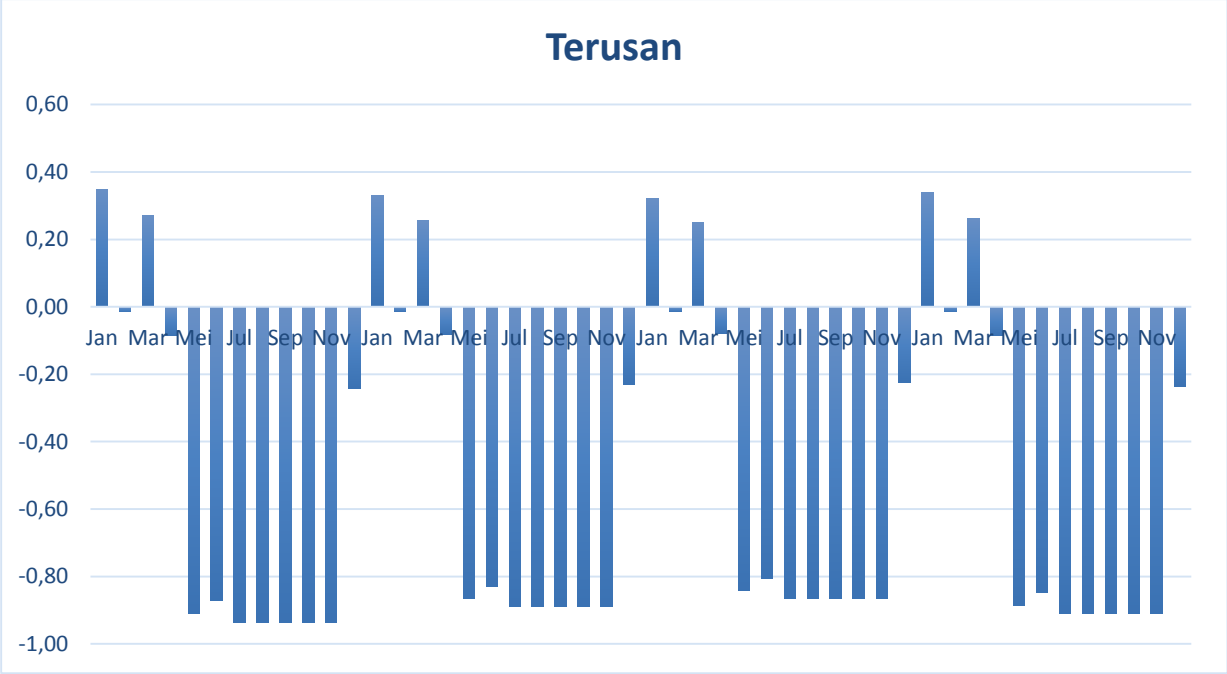
Gambar 4. 21 Grafik Stasiun Mojosari



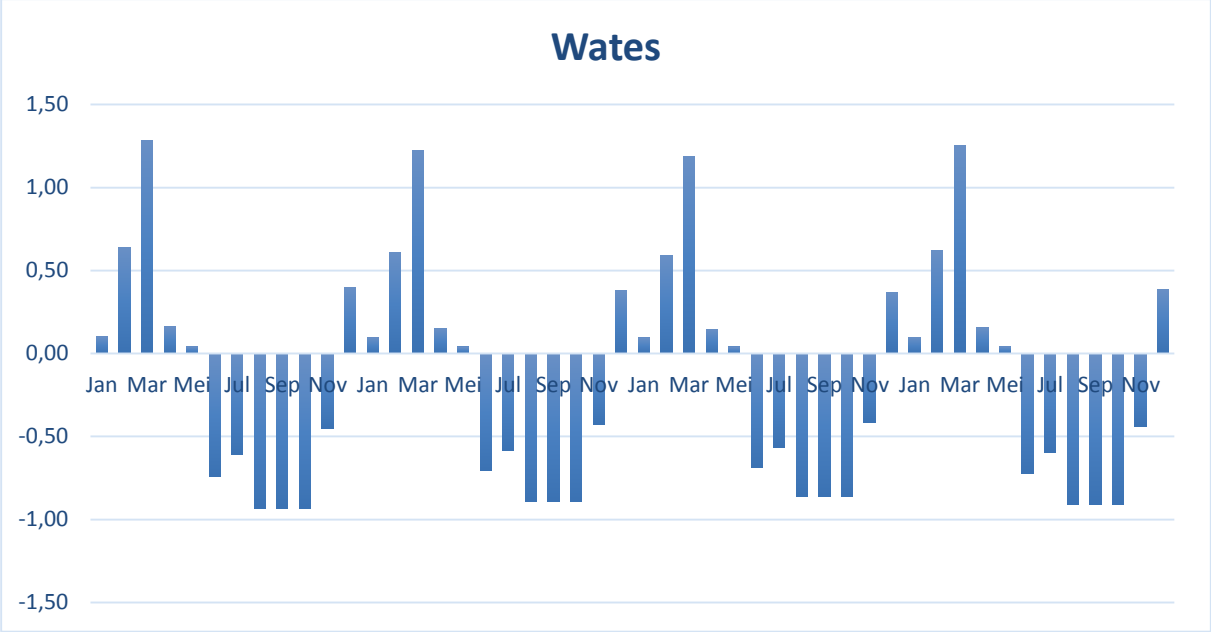
Gambar 4. 22 Grafik Stasiun Pudaksari



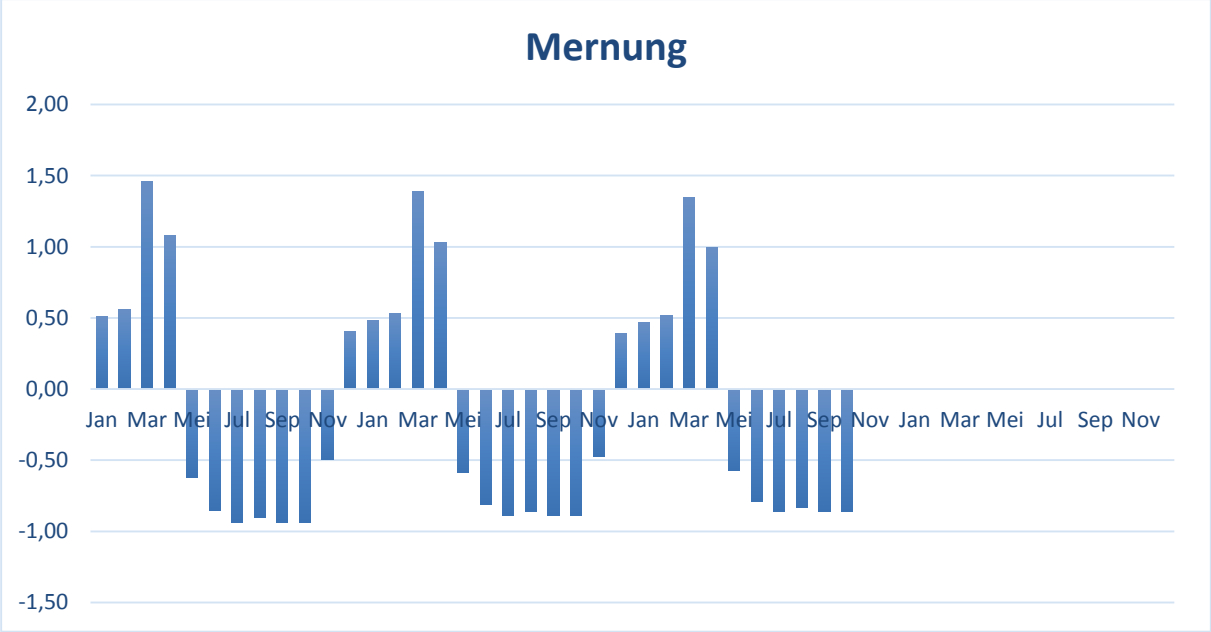
Gambar 4. 23 Grafik Stasiun Gedeg



Gambar 4. 24 Grafik Stasiun Terusan



Gambar 4. 25 Grafik Stasiun Wates



Gambar 4. 26 Grafik Stasiun Mernung

Berdasarkan grafik diatas dapat diklasifikasikan durasi kekeringan dari masing-masing stasiun penakar curah hujan. Untuk lebih detail dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 12 Durasi kekeringan (dalam bulan)

Stasiun Janjing	
Tahun	Durasi Kekeringan
2014	7 bulan
2015	7 bulan
2016	7 bulan
2017	7 bulan
Stasiun Mojosari	
Tahun	Durasi Kekeringan
2014	7 bulan
2015	7 bulan
2016	7 bulan
2017	7 bulan
Stasiun Pudaksari	
Tahun	Durasi Kekeringan
2014	10 bulan
2015	10 bulan
2016	10 bulan
2017	10 bulan
Stasiun Gedeg	
Tahun	Durasi Kekeringan
2014	7 bulan
2015	7 bulan
2016	7 bulan
2017	7 bulan
Stasiun Terusan	
Tahun	Durasi Kekeringan
2014	9 bulan
2015	9 bulan
2016	9 bulan
2017	9 bulan
Stasiun Wates	

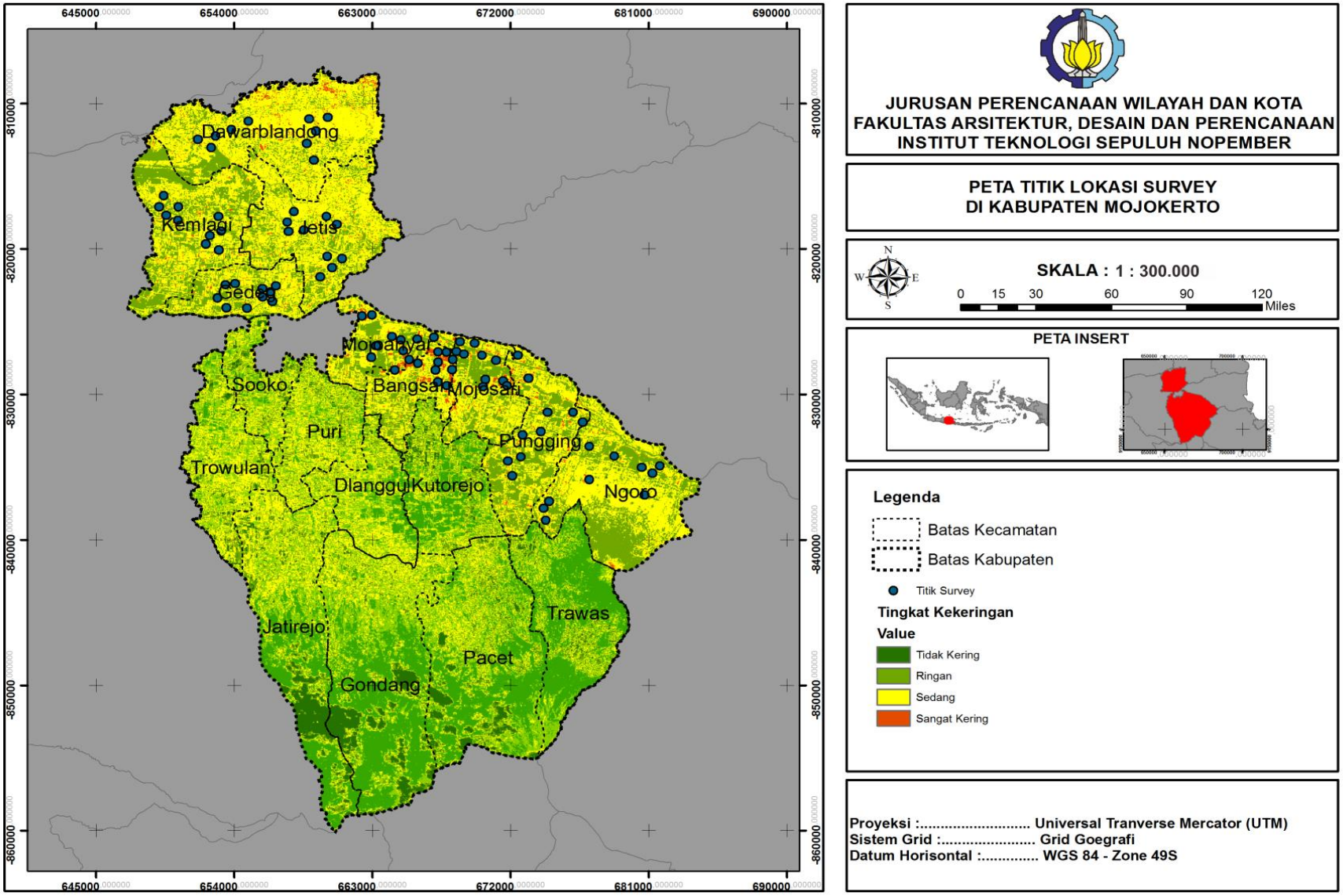
Tahun	Durasi Kekeringan
2014	6 bulan
2015	6 bulan
2016	6 bulan
2017	6 bulan
Stasiun Mernung	
Tahun	Durasi Kekeringan
2014	7 bulan
2015	7 bulan
2016	7 bulan
2017	7 bulan

Sumber : Hasil Analisa, 2018

Durasi kekeringan tertinggi mencapai 10 bulan masa kekeringan yang terjadi di stasiun Pudaksari. Sedangkan durasi terendah mencapai 6 bulan yang terjadi di stasiun Wates.

4.2.2 Analisa Identifikasi Adaptasi Kondisi Eksisting di Daerah Yang Terindentifikasi Kekeringan

Analisa identifikasi adaptasi kondisi eksisting di daerah yang teridentifikasi kekeringan mengunakan peta tingkat bahaya kekeringan yang telah didapatkan dari sasaran 1 yaitu menilai tingkat bahaya kekeringan. Identifikasi adaptasi kondisi eksisting hanya dilakukan di wilayah yang mengalami tingkat kekeringan tertinggi. Dari hasil sasaran 1 tingkat bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto adalah sangat kering. Berikut ini adalah peta titik lokasi survey identifikasi adaptasi kondisi eksisting di Kabupaten Mojokerto.



Gambar 4. 27 Peta Lokasi Survey

"halaman ini sengaja dikosongkan"

4.2.2.1 Pembatasan Penggunaan Air

Dari pertanyaan mengenai reduksi penggunaan air, 75 responden menjawab (ya) mengalami kekeringan dan melakukan reduksi penggunaan air. Beberapa bentuk pengurangan air yang dilakukan antara lain :

- ¾ Kebutuhan air untuk pertanian tidak mengalami pengurangan karena permasalahan kebutuhan air pertanian dapat diatasi karena dibeberapa sawah sudah memiliki sumur bor dan juga dekat dengan sungai dan waduk
- ¾ Kebutuhan air untuk rumah tangga berkurang sebesar 8% (57 responden)
- ¾ Kebutuhan air untuk rumah tangga berkurang sebesar 15% (18 responden)

Berdasarkan jumlah responden yang menjawab ya melakukan reduksi penggunaan air, yaitu mencapai 72 % dengan jumlah tersebut yang melebihi setengah dari jumlah total responden dapat dikatakan wilayah studi telah melakukan reduksi penggunaan air. Berikut ini merupakan tabel proporsi pencapaian reduksi penggunaan air diwilayah studi.

Tabel 4. 13 Pencapaian Reduksi Penggunaan Air

Variabel	Upaya Yang dilakukan	Pencapaian
Reduksi penggunaan air	- Masyarakat mereduksi kebutuhan rumah tangga (8-15%) - Pertanian tidak melakukan	- 75 dari 100 responden menjawab (ya) melakukan reduksi - Dapat dikatakan wilayah studi

	reduksi kebutuhan air	sudah melakukan reduksi, dengan pencapaian reduksi penggunaan air 75% - Seluruh wilayah yang mengalami kekeringan sudah melakukan pembatasan penggunaan air

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.2.2 Prioritas Penggunaan Air

Dari pertanyaan mengenai prioritas penggunaan air, yaitu 77 responden menjawab (ya) melakukan prioritas penggunaan air. Berikut ini adalah prioritas penggunaan air yang dilakukan oleh masyarakat ketika mengalami kekeringan antara lain :

- ¾ Prioritas pertama adalah kebutuhan untuk rumah tangga (77 responden).
- ¾ Prioritas kedua adalah kebutuhan untuk pertanian (67 responden).
- ¾ Prioritas ketiga adalah kebutuhan untuk ternak (10 responden).

Berdasarkan jumlah responden yang menjawab (ya) melakukan prioritas prioritas air, yaitu mencapai 70%. Masyarakat lebih memprioritaskan penggunaan air untuk kebutuhan rumah tangga lebih utama karena kebutuhan

rumah tangga lebih penting untuk kelangsungan hidup masyarakat dibandingkan dengan kebutuhan air untuk pertanian.

Tabel 4. 14 Pencapaian Prioritas Penggunaan Air

Variabel	Upaya Yang dilakukan	Pencapaian
Prioritas penggunaan air	Masyarakat sudah memprioritaskan kebutuhan pertama adalah kebutuhan air rumah tangga Prioritas kedua kebutuhan pertanian Prioritas ketiga kebutuhan ternak	77 dari 100 responden menjawab (ya) melakukan prioritas penggunaan air Dapat dikatakan wilayah studi sudah melakukan prioritas penggunaan air sebesar 77%. Selain itu juga semua wilayah yang mengalami kekeringan sudah memprioritaskan penggunaan air.

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.2.3 Suplai Kebutuhan Air

Suplai kebutuhan air di dalam penelitian ini lebih kedalam konteks dropping water untuk wilayah yang mengalami kekeringan. Dari pertanyaan mengenai suplai kebutuhan air pada saat terjadi kekeringan, 41 responden menjawab (ya) mendapatkan suplai air bersih. Beberapa bentuk bantuan air bersih yang dilakukan antara lain :

- ¾ Dari pemerintah (21 responden)
- ¾ Dari swasta (20 responden)

Berdasarkan jumlah responden yang menjawab (ya) mendapatkan bantuan air bersih mencapai 41%. Dropping water yang dilakukan oleh pemerintah dilakukan sebanyak 3 kali dalam seminggu dengan kapasitas 5.000 liter per satu mobil tangki. Sedangkan dropping water yang dilakukan oleh pemerintah sebanyak 2 kali dalam seminggu dengan kapasitas sama dengan pemerintah.

Tabel 4. 15 Pencapaian Suplai Air Bersih

Variabel	Upaya Yang dilakukan	Pencapaian
Suplai Air Bersih	- Suplai air bersih dari pihak pemerintah dilakukan 3 kali seminggu - Suplai air bersih dari pihak swasta 2 kali seminggu	- 41 dari 100 responden menjawab (ya) mendapat suplai air bersih - Dapat dikatakan wilayah studi masih belum mendapatkan air bersih secara menyeluruh - Suplai air bersih hanya dilakukan di Kecamatan Dawarblandong, Jetis,Gedeg dan Kemlagi.

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.2.4 Peningkatan Daerah Hijau Sebagai Tangkapan Hujan

Dari pertanyaan mengenai peningkatan daerah hijau, 55 responden menjawab (ya) melakukan peningkatan daerah

hijau dengan menanam penanaman pohon. Beberapa bentuk peningkatan daerah hijau yang dilakukan antara lain :

¾ Penanaman pohon di sepanjang jalan desa yang dilakukan enam bulan sekali. (55 responden)

Berdasarkan jumlah responden yang melakukan penanaman pohon, mencapai 55%. Masyarakat paham akan pentingnya peningkatan daerah hijau guna untuk menambah cadangan air tanah. Peningkatan daerah hijau yang dilakukan oleh masyarakat berupa penanaman pohon di sepanjang jalan menuju desa. Upaya tersebut dilakukan setiap enam bulan sekali. Selain itu juga dilakukan perawatan untuk pohon yang selesai ditanam agar pohon tersebut tumbuh subur dan dapat menambah cadangan air. Upaya tersebut berjalan efektif sehingga daerah tangkapan hujan meningkat dan cadangan air juga meningkat.

Tabel 4. 16 Pencapaian Peningkatan Daerah Hijau

Variabel	Upaya Yang dilakukan	Pencapaian
Peningkatan Daerah Hijau	- Masyarakat sudah melakukan penanaman Pohon di sepanjang jalan desa untuk meningkatkan daerah resapan air - Masyarakat juga sudah melakukan	- 55% melakukan peningkatan daerah hijau - 55 responden menyatakan peningkatan daerah hijau efektif untuk menyimpan cadangan ait tanah. - Peningkatan daerah hijau

	penanaman tanaman hias di pekarangan rumah guna meningkatkan cadangan air disekitar rumah	sudah dilakukan di semua wilayah yang mengalami kekeringan

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.2.5 Penyediaan & Peningkatan Jaringan Irigrasi

Dari pertanyaan mengenai ketersediaan jaringan irigrasi, 33 responden menjawab (ya) terdapat jaringan irigrasi. Kemudian pertanyaan mengenai fungsi jaringan irigrasi, 33 responden juga mengatakan (ya) jaringan irigrasi berfungsi sesuai dengan semestinya. Dari pertanyaan 3 mengenai kecukupan jaringan irigrasi yang ada sudah mencukupi kebutuhan pertanian, 20 responden menjawab (ya) jaringan irigrasi yang ada sudah memenuhi kebutuhan pertanian.

Jika diproporsikan, 45% wilayah sudah memiliki jaringan irigrasi untuk pertanian, 66% responden mengatakan jaringan irigrasi yang sudah ada sesuai dengan fungsinya untuk suplai kebutuhan pertanian.

Tabel 4. 17 Pencapaian Penyediaan Jaringan Irigrasi

Variabel	Upaya Yang dilakukan	Pencapaian
Penyediaan jaringan irigrasi	- Sudah tersedia jaringan irigrasi 33% (33 dari 100 responden)	- Wilayah belum melakukan penyediaan jaringan irigrasi karena masih 33%

		wilayah yang sudah memiliki irigrasi - Jaringan irigrasi hanya terdapat di beberapa kecamatan yang mengalami kekeringan seperti Kecamatan Bangsal, Mojosari, Pungging dan Ngoro.

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.2.6 Penyediaan & Peningkatan Tampungan Air Permukaan

Dari pertanyaan pertama mengenai ketersediaan tampungan air permukaan 96 responden menjawab (ya) terdapat tampungan air permukaan di tingkat kecamatan. Beberapa bentuk tampungan air permukaan yang berada di wilayah studi adalah bendungan kecil atau sering disebut waduk kecil dan embung.

Dari pertanyaan kedua mengenai fungsi dari tampungan air permukaan, 96 responden menjawab (ya) bahwa tampungan air permukaan tersebut berfungsi ketika wilayah tersebut mengalami kekeringan. Beberapa fungsi tampungan air di wilayah studi antara lain sebagai cadangan air untuk pertanian ketika musim kemarau, kebutuhan minum

untuk peternakan, dan kebutuhan rumah tangga untuk mencuci namun hal ini hanya sedikit yang digunakan untuk rumah tangga. Kondisi tampungan air permukaan ketika musim kemarau, jumlah debit air berkurang sampai dengan ¼ kapasitas total. Sedangkan ketika musim penghujan kondisi tampungan air terisi penuh.

Dari pertanyaan ketiga mengenai kecukupan dari tampungan air permukaan, sebanyak 55 responden menjawab (ya) fungsi dari tampungan air permukaan berfungsi serta mencukupi kebutuhan air ketika musim kemarau.

Tabel 4. 18 Pencapaian Penyediaan Tampungan Air Permukaan

Variabel	Upaya Yang dilakukan	Pencapaian
Penyediaan Tampungan air permukaan	- Sudah tersedia tampungan air permukaan seperti embung dan waduk (96%)	- 96 responden menyatakan sudah tersedia tampungan air permukaan di wilayah studi - 96% wilayah sudah melakukan penyediaan tampungan air permukaan - Penyediaan tampungan air permukaan sudah dilakukan di 9 kecamatan yang mengalami kekeringan

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.2.7 Penyediaan & Peningkatan Jaringan Air Bersih

Dari pertanyaan pertama mengenai ketersediaan jaringan air bersih, 47 responden menjawab (ya) terdapat jaringan air bersih. Jaringan air bersih yang ada di wilayah studi mayoritas dikelola oleh himpunan pemakai air (HIPPAM).

Dari pertanyaan kedua mengenai kecukupan jaringan air yang melayani, 47 responden menjawab (ya) ketersediaan HIPPAM mencukupi kebutuhan air.

Tabel 4. 19 Pencapaian Penyediaan Jaringan Air Bersih

Variabel	Upaya Yang dilakukan	Pencapaian
Penyediaan Jaringan Air Bersih	- Belum tersedianya jaringan air bersih (47%)	- 47 dari 100 responden menyatakan kebutuhan air tercukupi dengan adanya HIPPAM, namun dengan kondisi tersebut masih belum tercapai - Dapat disimpulkan bahwa wilayah studi masih belum tersedia jaringan air bersih - Penyediaan jaringan air bersih masih dilakukan di

		Kecamatan Bangsal, Mojosari, Mojoanyar, Pungging dan Ngoro.

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.2.8 Sistem Informasi Peringatan Dini

Dari pertanyaan mengenai kapan masa terjadi kekeringan (musim kemarau), 67 responden menyatakan tahu kapan akan terjadi masa kekeringan (musim kemarau). 67 responden tersebut mengetahui dan melakukan persiapan untuk mengatasi dampak kekeringan pada musim kemarau. Untuk mengetahui kapan mulainya musim kemarau responden menggunakan penanggalan jawa serta melihat rasi bintang, dari dua hal tersebut mereka dapat memperkirakan kapan akan terjadi musim kemarau. Berikut ini tabel mengenai kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi musim kemarau.

Tabel 4. 20 Pencapaian Sistem Informasi Peringatan Dini

Variabel	Upaya Yang dilakukan	Pencapaian
Sistem informasi peramalan	- Persiapan dalam penyediaan bibit siap tanam - Perubahan jadwal tanam - Persiapan dana	- 67% mengetahui kapan terjadi masa kekeringan - 48% melakukan persiapan untuk menghadapi kekeringan

	- Persiapan lahan untuk siap tanam	- 45% masyarakat terbantu akan terdapatnya informasi mengenai kekeringan - Dapat dikatakan wilayah studi sudah melakukan kesiapsiagaan menghadapi kekeringan

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.2.9 Urutan Adaptasi Kondisi Eksisting

Berdasarkan data analisa diatas adaptasi kondisi eksisting dapat diurutkan berdasarkan dari pencapaian adaptasi tertinggi sampai dengan yang terendah. Berikut ini adalah tabel dan grafik adaptasi kondisi eksisting dari tertinggi sampai terendah.

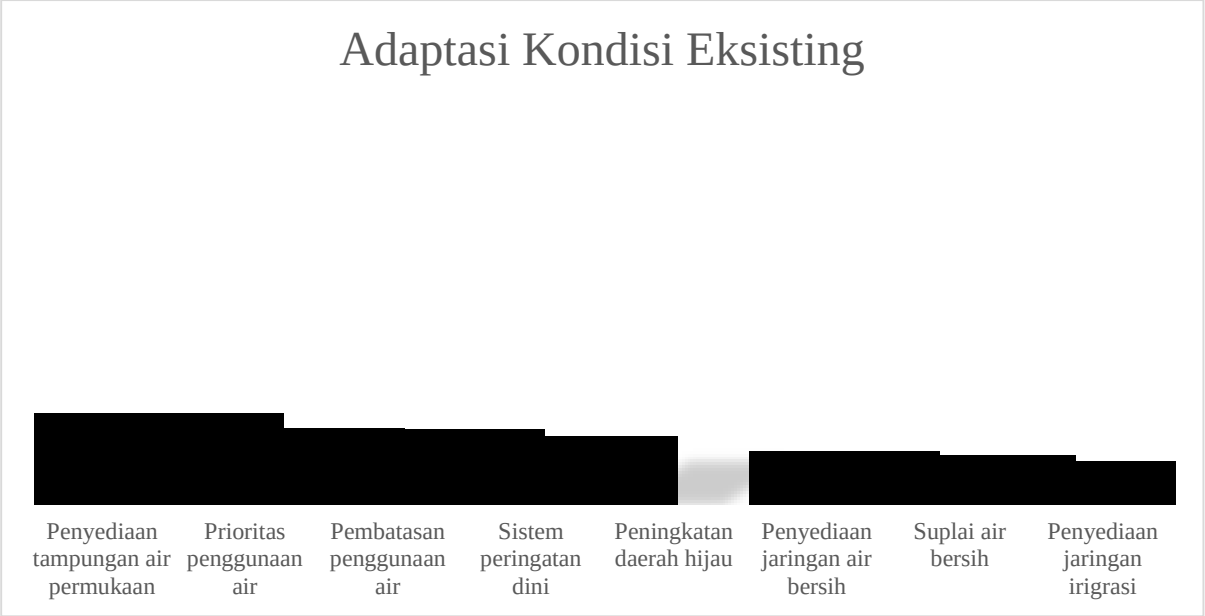
Tabel 4. 21 Urutan Adaptasi Eksisting

No.	Variabel	Pencapaian	Bentuk adaptasi
1	Penyediaan tampungan air permukaan	96% wilayah sudah melakukan adaptasi penyediaan tampungan air permukaan	- Wilayah yang mengalami kekeringan membuat embung kecil dan waduk
2	Prioritas penggunaan air	77% wilayah sudah melkaukan adaptasi prioritas penggunaan air	- Memprioritaskan penggunaan air mulai dari rumah tangga, pertanian dan peternakan
3	Pembatasan penggunaan air	75% wilayah sudah melakukan adaptasi pembatasan penggunaan air	- Membatasi penggunaan air sebesar 8-15%

4	Sistem peringatan dini	67% wilayah sudah melakukan adaptasi sistem peringatan dini	- Menyiapkan bibit tanaman, menyiapkan pupuk dan cadangan dana
5	Peningkatan daerah hijau	55% wilayah sudah melakukan adaptasi terkait peningkatan daerah hijau	- Melakukan penanaman pohon disepanjang jalan menuju desa
6	Penyediaan jaringan air bersih	47% wilayah sudah melakukan adaptasi terkait penyediaan jaringan air bersih	- Masyarakat memberdayakan sistem jaringan HIPPAM
7	Suplai air bersih	41% wilayah sudah melakukan suplai air bersih	- Wilayah yang mengalami kekeringan sudah mendapatkan suplai air dari pemerintah
8	Penyediaan jaringan irigrasi	33% wilayah melakukan adaptasi terkait penyediaan jaringan irigrasi	- Wilayah kekeringan sebagian sudah memiliki jaringan irigrasi namun tidak berfungsi secara optimal

Sumber : Hasil Analisa, 2018

Berikut ini adalah grafik dari urutan adaptasi kondisi eksisting.



Gambar 4. 28 Adaptasi Kondisi Eksisting

Berdasarkan grafik diatas diketahui presentase adapatasi kondisi eksisting untuk semua variabel penelitian ini, mulai dari variabel dengan adaptasi kondisi eksisting tertinggi sampai dengan terendah, selanjutnya untuk mengetahui adaptasi kondisi eksisting secara keseluruhan di wilayah studi didapatkan dengan cara menghitung rata-rata dari 8 variabel tersebut, setelah dihitung diketahui nilai rata-rata adaptasi kondisi eksisting mencapai nilai 61%. Kategori variabel yang dibawah rata-rata adalah peningkatan daerah hijau, penyediaan jaringan air bersih, suplai air bersih dan penyediaan jaringan irigrasi. Atas dasar ini maka diperlukan upaya untuk memaksimalkan variabel terendah tersebut dengan cara membuat arahan adaptasi bahaya kekeringan dengan membandingkan studi literatur dan kebijakan terkait agar pengelolaan adaptasi kondisi eksisting bisa maksimal, disisi lain variabel penyediaan tampungan air permukaan memiliki nilai tertinggi diantara semua variabel lainnya sehingga variabel ini dapat dioptimalkan kedepannya untuk mencapai adaptasi yang lebih baik sehingga masalah kekeringan di Kabupaten Mojokerto dapat diatasi.

4.2.3 Arahan Adaptasi Bahaya Kekeringan

Arahan adaptasi bahaya kekeringan dirumuskan sebagai upaya untuk menghadapi kekeringan di Kabupaten Mojokerto. Arahan tersebut dibuat berdasarkan hasil kajian dari penulis melalui analisa deskriptif kualitatif yang mengkombinasikan informasi sebagai berikut :

a. Kondisi Eksisting meliputi capaian adaptasi di wilayah penelitian yang mengalami kekeringan (sesuai dengan pembahasan)
b. Studi literatur mengenai bentuk-bentuk adaptasi yang dapat diterapkan pada wilayah studi. Berikut ini adalah literatur yang menjadi masukan dalam analisis adalah :
    - Colorado Drought Mitigation and Response Plan, 2010. Colorado Water Conservation
    - Collective decision-making under *drought*: An empirical study of water resource *management* in *Japan. 2016*
    - Pedoman Umum Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian, 2011
    - Pedoman Manajemen Penanggulangan Bencana, 2012
c. Kebijakan terkait permasalahan kekeringan ini akan menjadi masukan dalam analisa kualitatif antara lain :
    - Peraturan Menteri PU No.6/PRT/M/2011 Tentang Pedoman Penggunaan Sumber Daya Air
    - Peraturan Menteri PU Nomor 02/PRT/M/2013 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air

- Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana

Berikut ini adalah tabel komparasi bentuk adaptasi kekeringan untuk diterapkan di dalam membuat arahan bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto.

Tabel 4. 22 Komparasi Bentuk Adaptasi Bahaya Kekeringan

Sumber	Bentuk Adaptasi Perubahan Iklim	Adaptasi Yang Terpilih
Colorado Drought Mitigation and Response Plan, 2010. Colorado Water Conservation	- Pada kondisi kekeringan dengan intensitas kering sedang, pengurangan penggunaan air yang disarankan antara (10-20%). - Pemerintah memberikan insentif bagi pelaku rumah tangga yang melakukan pengurangan penggunaan air	- Melakukan pengurangan penggunaan air untuk rumah tangga sebesar (10-20%) - Pemerintah memberikan insentif bagi pelaku rumah tangga yang melakukan pengurangan penggunaan air - Masyarakat memprioritaskan penggunaan air mulai dari kebutuhan rumah tangga dan pertanian - Konservasi daerah hijau dengan mengembangkan RTH dengan membuat taman desa - Mengembangkan bendungan multiguna untuk kepentingan pertanian, permukiman dan industri - Mengembangkan sistem Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Memberikan sistem informasi peringatan dini bahaya kekeringan kepada masyarakat melalui surat kabar, radio, televisi, dan social media - Mengembangkan jaringan irigrasi seperti sumur renteng, irigrasi kapiler, irigrasi tetes, irigrasi semprot, irigrasi parit, irigrasi macak-macak di lahan sawah, irigrasi bergilir, dan irigrasi berselang
	- Pada kondisi kekeringan sedang, prioritas yang disarankan adalah untuk penggunaan permukiman, pertanian, dan industri	
	- Konservasi daerah hijau pada kawasan resapan curah hujan dengan mengembangkan RTH publik dengan membuat taman kota dan taman desa	
	- Penyediaan jaringan irigrasi dengan mengintegrasikan waduk dan embung	
	- Meningkatkan kapasitas tampungan air permukaan untuk memenuhi kebutuhan pertanian dan permukiman	
	- Mengambil air tanah dangkal untuk ditampung sementara dan digunakan kembali oleh masyarakat seperti mengembangkan HIPPAM berkelompok.	
	- Mensosialisasikan data perubahan iklim kepada masyarakat	
Collective decision-making under *drought*: An empirical study of water resource *management* in *Japan. 2016*	- Mengembangkan bendungan multiguna untuk kepentingan pertanian, domestik, dan industri.	
	- Memprioritaskan penggunaan air untuk kebutuhan industri, permukiman dan pertanian	
	- Melakukan pengurangan penggunaan air domestik, pertanian dan industri	
Pedoman Umum Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian, 2011	- Teknologi panen hujan dengan menyediakan embung sebagai tempat penyimpanan air hujan - Teknologi penentuan waktu tanam dan kebutuhan air dengan mengembangkan Software Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Pengembangan teknologi irigrasi seperti sumur renteng, irigrasi kapiler, irigrasi tetes, irigrasi semprot, irigrasi parit, irigrasi macak-macak di lahan sawah, irigrasi bergilir, dan irigrasi berselang	
Pedoman Manajemen Penanggulangan Bencana, 2012	- Menyediakan sistem peringatan dini dengan berisikan hal-hal sebagai berikut : waktu pengumuman, wilayah sasaran yang diprediksi berbahaya, tingkat peringatan, perkiraan waktu bencana, kondisi curah hujan, perkiraan arah sumber datangnya air.	

Sumber : Hasil Pustaka, 2018

"halaman ini sengaja dikosongkan"

Berdasarkan tabel komparasi diatas dapat dijadikan pembanding antara adaptasi kondisi eksisting dengan adaptasi sesuai literatur dan sudah diterapkan untuk membuat arahan adaptasi bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto. Berikut ini merupakan tabel komparasi adaptasi studi literatur dengan adaptasi kondisi eksisting.

Tabel 4. 23. Komparasi Bentuk Adaptasi

Adaptasi Kondisi eksisting	Adaptasi Studi Literatur
Wilayah yang mengalami kekeringan sudah membuat embung kecil dan waduk	Melakukan pengurangan penggunaan air untuk rumah tangga sebesar (10-20%)
Masyarakat sudah menerapkan pembatasan penggunaan air mulai dari rumah tangga, pertanian dan peternakan	Pemerintah memberikan insentif bagi pelaku rumah tangga yang melakukan pengurangan penggunaan air
Masyarakat sudah menerapkan pembatasan penggunaan air sebesar 8-15%	Masyarakat memprioritaskan penggunaan air mulai dari kebutuhan rumah tangga dan pertanian
Masyarakat sudah menyiapkan bibit tanaman, menyiapkan pupuk dan cadangan dana	Konservasi daerah hijau dengan mengembangkan RTH dengan membuat taman desa
Masyarkat sudah melakukan penanaman pohon disepanjang jalan menuju desa	Mengembangkan bendungan multiguna untuk kepentingan pertanian, permukiman dan industri
Masyarakat memberdayakan sistem jaringan HIPPAM	Mengembangkan sistem Water and Agroclimate Resource Management (WARM)
Pemerintah sudah melakukan dropping water ke daerah yang mengalami kekeringan	Memberikan sistem informasi peringatan dini bahaya kekeringan kepada masyarakat melalui surat kabar, radio, televisi, dan social media
¼ wilayah sudah memiliki jaringan irigrasi namun belum optimal	Mengembangkan jaringan irigrasi seperti sumur renteng, irigrasi kapiler, irigrasi tetes, irigrasi

	semprot, irigrasi parit, irigrasi macak-macak di lahan sawah, irigrasi bergilir, dan irigrasi berselang

Sumber : Hasil Analisa,2018

Berdasarkan tabel komparasi diatas terdapat 3 warna dimana warna hijau menunjukkan bahwa bentuk adaptasi tersebut dapat sangat berpotensi untuk mengoptimalkan bentuk adaptasi yang lainnya. Warna biru merupakan bentuk adaptasi yang belum diterapkan di wilayah studi. Sedangkan warna merah merupakan bentuk adaptasi kondisi eksisting yang belum optimal. Berdasarkan tabel komparasi diatas dapat digunakan untuk membuat arahan adaptasi bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto. Selain itu, untuk membuat arahan juga harus mempertimbangkan kebijakan terkait. Berikut ini akan dibahas terkait arahan adaptasi per variabel adaptasi.

4.2.3.1 Pembatasan Penggunaan Air

Pembatasan penggunaan air dilakukan dengan mengurangi penggunaan air rumah tangga. kebutuhan air rumah tangga berkurang sebesar 8-15% dari kondisi normal. Untuk kebutuhan pertanian tidak mengalami pengurangan karena terdapat tampungan air permukaan dan sumur bor yang digunakan oleh petani.

Menurut adaptasi dari studi yang sudah dilakukan kondisi kekeringan dengan intensitas sedang dan sangat kering pengurangan air yang disarankan adalah antara 10%-20%. Selain dengan melakukan pengurangan air dengan batasan diatas. Upaya yang lain yang dapat dilakukan adalah memberikan insentif dana kepada para pelaku penggunaan air yang mau dan mampu melakukan pembatasan kebutuhan air ketika menjelang masa kekeringan untuk peningkatan cadangan air ketika terjadi kekeringan berdurasi panjang. Pemberian insentif dana kepada masyarakat seperti pemberian sembako ketika masyarakat mengalami kekeringan. Penerapan adaptasi sesuai dengan literatur masih belum diterapkan di wilayah studi sehingga adaptasi tersebut bisa menjadi masukan untuk membuat arahan bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto

Kebijakan terkait dengan pembatasan penggunaan air salah satunya adalah Peraturan Menteri PU No.6/PRT/M/2011 tentang Penggunaan Sumber Daya Air, pengurangan penggunaan air dapat dilakukan pada wilayah studi dengan pertimbangan pemanfaatan teknologi yang dapat diterapkan untuk mengurangi dan membatasi

penggunaan air. Sedangkan Peraturan Menteri PU No. 2 Tahun 2013 Tentang Penyusunan Rencana Penggunaan Sumber Daya Air, mengurangi dan membatasi penggunaan air dapat dilakukan adalah dengan :

- Penghematan air, beberapa upaya penghematan air yang dapat dilakukan adalah penetapan peraturan terkait penghematan, keterlibatan masyarakat dalam pemberdayaan masyarakat itu sendiri untuk kesadaran penghematan air, kampanye hemat air melalui brosur eksisting
- Pengendalian penggunaan air tanah yang dapat dilakukan dengan pelibatan dan pemberdayaan masyarakat dalam penghematan pemanfaatan air tanah.

Arahan adaptasi yang dapat dilakukan untuk melakukan pembatasan penggunaan air adalah tetap mempertahankan reduksi eksisting wilayah studi dengan kisaran 8-15% untuk menghadapi periode kekeringan dalam 10 bulan dengan durasi tertinggi. Berikut ini adalah tabel arahan adaptasi variabel pembatasan penggunaan air.

Tabel 4. 24 Arahan Adaptasi Pembatasan Penggunaan Air

Ketercapaian Kondisi Eksisting	Studi Literatur (Kekeringan dan Perubahan Iklim)	Kebijakan Terkait	Arahan Adaptasi
Pembatasan penggunaan air sudah dilakukan di wilayah studi seperti : - Pengurangan penggunaan air untuk kebutuhan rumah tangga (8-15%)	Pada kondisi kekeringan dengan intensitas kering sedang, pengurangan penggunaan air yang disarankan antara (10-20%). Selain itu juga pemerintah perlu memberikan insentif ekonomi bagi pelaku reduksi penggunaan air	Permen PU No.6/PRT/M/2011 tentang Pedoman Penggunaan Sumber Daya Air : - Melakukan penelitian agar diperoleh teknologi yang dapat mengurangi satuan volume kebutuhan penggunaan air	- Pengurangan penggunaan air sudah dapat dilakukan di wilayah studi berkisar antara (8-15%) - Pemerintah juga harus memberikan insentif ekonomi untuk pengguna air yang melakukan reduksi air seperti memberikan bantuan sembako - Mengembangkan teknologi alokasi penggunaan air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.3.2 Prioritas Penggunaan Air

Kondisi prioritas penggunaan air pada kondisi eksisting wilayah studi adalah sudah melakukan prioritas penggunaan air dengan prioritas pertama yaitu kebutuhan rumah tangga; kebutuhan kedua adalah kebutuhan pertanian; kebutuhan ketiga adalah kebutuhan peternakan.

Studi terkait dengan prioritas penggunaan air lebih menitikberatkan pada kebutuhan rumah tangga, pertanian dan industri seperti yang terdapat didalam studi mengenai adaptasi bahaya kekeringan.

Pada dasarnya bentuk prioritas yang sudah dilakukan pada wilayah studi sudah memenuhi prinsip adaptasi dimana prioritas yang dilakukan sudah dilakukan pada masa kekeringan. Adaptasi yang dapat dilakukan untuk melakukan proritas penggunaan air pada wilayah studi antara lain, dapat memprioritaskan kebutuhan air sesuai dengan kebutuhan masing-masing penggunaan air.

Arahan adaptasi prioritas penggunaan air adalah melakukan penghematan tampungan air permukaan seperti waduk, embung adalah untuk memenuhi kebutuhan air rumah tangga, pertanian dan peternakan. Dengan adanya penghematan tampungan air permukaan maka masyarakat dapat memprioritaskan kebutuhan air rumah tangga terlebih dahulu kemudian pertanian dan peternakan sehingga kebuthan air untuk keberlangsungan hidup dapat dipenuhi.

Tabel 4. 25. Arahan Adaptasi Prioritas Penggunaan Air

Ketercapaian Kondisi Eksisting	Studi Literatur (Kekeringan dan Perubahan Iklim)	Kebijakan Terkait	Arahan Adaptasi
Memprioritaskan penggunaan air sudah dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut : - Prioritas pertama kebutuhan air untuk rumah tangga - Prioritas kedua untuk kebuthan pertanian - Prioritas ketiga untuk kebutuhan ternak	Pada kondisi kekeringan sedang, prioritas yang disarankan adalah untuk penggunaan permukiman, pertanian, dan industri	Permen PU No.6/PRT/M/2011 tentang Pedoman Penggunaan Sumber Daya Air : - Prioritas pemenuhan kebutuhan pokok sehari-hari - Prioritas pemenuhan kebutuhan irigrasi untuk mencegah kerentanan pangan	Urutan prioritas kebutuhan air dapat didahulukan untuk kebutuhan rumah tangga, pertanian, dan peternakan. Kebutuhan air juga harus didukung dengan adanya penghematan tampungan air permukaan seperti waduk, embung dan lain sebagainya.

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.3.3 Suplai Air

Kondisi eksisting permintaan air di wilayah penelitian ketika mengalami kekeringan masyarakat sudah mendapatkan suplai air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Capaian suplai air di wilayah penelitian masih belum optimal mendapatkan air karena tingkat capaian masih berkisar 41% wilayah yang sudah mendapatkan air bersih. Terdapat juga upaya yang dilakukan oleh masyarakat yaitu upaya untuk berbagi antara warga satu dengan warga lain namun dengan presentase yang begitu kecil. Suplai air ke daerah yang mengalami kekeringan dilakukan oleh pihak pemerintah dan perusahaan yang ada di sekitar wilayah yang mengalami kekeringan. Pihak pemerintah memberikan bantuan air sebesar 5000 liter 3 kali seminggu. Sedangkan dari pihak swasta mereka memberikan bantuan air sebesar 5000 liter 1 kali seminggu.

Berdasarkan studi mengenai adaptasi yang sudah diterapkan terkait bahaya kekeringan dan perubahan iklim, pengambilan air tanah dangkal dan air tanah dalam dapat memberikan tambahan suplai air untuk kebutuhan rumah tangga. Selain itu ketika durasi kekeringan meningkat suplai air dapat dilakukan dengan pemberian bantuan air bersih secara langsung kepada masyarakat yang kekerungan air. Sedangkan menurut (Rossi, 2005), upaya yang dapat dilakukan terutama untuk daerah yang mengalami kekeringan sedang adalah :

- Penggunaan sumber air yang lain seperti embung, waduk dan lain sebagainya.

- Pemberian bantuan air siap pakai
- Pengambilan air tanah dangkal dan air tanah dalam (Kodoatie, 2010)

Studi yang sudah pernah diterapkan ini dapat dijadikan sebagai bahan untuk membuat arahan adaptasi bahaya kekeringan.

Kebijakan terkait penambahan suplai air, menurut Peraturan Menteri PU No.6/PRT/M/2011 suplai air dapat dilakukan dengan pengembangan kombinasi jaringan irigrasi. Sedangkan Peraturan Menteri PU No. 2 Tahun 2013 Tentang Penyusunan Rencana Penggunaan Sumber Daya Air, suplai air dapat dilakukan dengan alokasi air untuk setiap DAS atau water district secara optimal sehingga daerah yang mengalami kekeringan air dapat disuplai dari daerah yang surplus air, termasuk alokasi air yang dapat digunakan untuk kepentingan perusahaan air.

Arahan yang dapat dilakukan untuk menghadapi bahaya kekeringan dari variabel suplai air adalah pengambilan air tanah dangkal di daerah yang terkena dampak kekeringan. Setelah pengambilan air tanah dangkal dapat dihimpun oleh masyarakat menggunakan HIPPAM secara berkelompok yang nantinya dapat disalurkan menggunakan jaringan perpipaan. Peran aktif masyarakat sangat dibutuhkan agar pemenuhan kebutuhan air sehari-hari dapat terpenuhi. Berikut ini adalah tabel arahan adaptasi variabel suplai air :

Tabel 4. 26 Arahan Adaptasi Variabel Suplai Air

Ketercapaian Kondisi Eksisting	Studi Literatur (Kekeringan dan Perubahan Iklim)	Kebijakan Terkait	Arahan Adaptasi
Hubungan ketersediaan air dengan jumlah permintaan air di wilayah studi yang sudah mampu disuplai oleh pemerintah berkisar 41% sehingga masih terdapat kekurangan dalam suplai air di wilayah yang mengalami kekeringan secara keseluruhan.	pengambilan air tanah dangkal dan air tanah dalam. Selain itu, dari pengambilan air tanah untuk dijadikan HIPPAM. Mengembangkan bendungan multiguna untuk kepentingan pertanian, permukiman dan industri	Permen PU No.6/PRT/M/2011 tentang Pedoman Penggunaan Sumber Daya Air dengan mengembangkan kombinasi jaringan suplai air seperti pengambilan air tanah dangkal dan menghimpun air tersebut kemudian akan disalurkan kembali ke masyarakat sehingga dana yang dikeluarkan oleh masyarakat sedikit	- Peningkatan peran aktif masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air dengan pengambilan air tanah dan dihimpun sebagai HIPPAM sehingga biaya yang dikeluarkan oleh masyarakat sedikit - Mengembangkan bendungan, waduk multiguna yang diintegrasikan dengan HIPPAM dan suplai untuk kebutuhan pertanian

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.3.4 Peningkatan Daerah Hijau

Pada kondisi eksisting peningkatan tutupan daerah hijau sudah dilakukan pada lingkungan masyarakat. Masyarakat telah melakukan penanaman pohon disepanjang jalan menuju desa serta masyarakat juga menanam tanaman hias di sekitar pekarangan rumah. Dengan adanya hal tersebut terdapat peningkatan cadangan air tanah sebeum dan sesudah penanaman tersebut.

Berdasarkan hasil studi literatur yang sudah pernah dilakukan untuk menghadapi kekeringan, konservasi daerah hijau dapat dilakukan dengan peningkatan intensitas kawasan resapan curah hujan yang sudah ditetapkan atau kawasan yang sudah dilakukan analisa kesesuaian untuk resapan hujan. Konservasi daerah hijau ini dapat dilakukan dengan membuat taman desa dan hutan desa. Lokasi untuk taman desa bisa dibuat di pusat desa seperti di dekat kantor kepala desa dengan catatan lokasi tersebut merupakan lokasi yang kosong.

Berdasarkan kebijakan terkait, yaitu Peraturan Menteri PU No.6/PRT/M/2011 tentang Pedoman Penggunaan Sumber Daya Air. Untuk melakukan pemulihan terhadap dampak dari kekeringan dapat dilakukan dengan pengamanan fungsi tampungan air dan pengelolaan sabuk hijau.

Arahan adaptasi yang dapat dilakukan untuk melakukan peningkatan daerah hijau adalah dengan membuat taman desa di pusat kegiatan desa dan membuat hutan desa serta hutan desa yang sudah ada harus ditingkatkan untuk

meningkatkan daerah resapan air. Untuk lebih jelasnya berikut adalah tabel arahan adaptasi variabel peningkatan daerah hijau.

Tabel 4. 27 Arahan Adaptasi Peningkatan Daerah Hijau

Ketercapaian Kondisi Eksisting	Studi Literatur (Kekeringan dan Perubahan Iklim)	Kebijakan Terkait	Arahan Adaptasi
- Di wilayah studi sudah dilakukan peningkatan daerah hijau sebagai usaha untuk menyimpan cadangan air seperti penanaman pohon dan tanaman hias	- Konservasi daerah hijau pada kawasan resapan curah hujan seperti membuat taman desa sebagai daerah resapan hujan dan mengembangkan hutan desa	Permen PU No.6/PRT/M/2011 tentang Pedoman Penggunaan Sumber Daya Air : - Pengamanan fungsi tampungan air - Pengelolaan sabuk hijau	- Melakukan peningkatan daerah tangkapan hujan melalui peningkatan daerah hijau seperti membuat taman desa dan mengembangkan hutan desa

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.3.5 Penyediaan Jaringan Irigrasi

Jaringan irigrasi di wilayah studi sudah melayani kebutuhan pertanian namun masih belum kebutuhan pertanian. jaringan irigrasi hanya melayani ¼ wilayah kabupaten mojokerto. Suplai irigrasi masih belum mencukupi secara optimal.

Berdasarkan hasil studi yang pernah dilakukan, untuk menghadapi kekeringan, dengan keberadaan kondisi irigrasi yang belum optimal yang dapat dilakukan oleh masyarakat adalah dengan menyediakan tampungan air permukaan seperti waduk, embung dan lain sebagainya. Untuk embung yang sudah ada harus ditingkatkan lagi fungsinya. Membuat waduk baru dapat dilakukan di lokasi yang kosong atau dapat juga di setiap sawah dapat membuat waduk kecil. Selain itu juga dilakukan dengan mengembangkan teknologi irigrasi seperti sumur renteng, irigrasi kapiler, irigrasi tetes, irigrasi semprot, irigrasi parit, irigrasi macak-macak di lahan sawah, irigrasi bergilir, dan irigrasi berselang. Irigrasi yang cocok untuk digunakan di wilayah studi adalah irigrasi bergilir dan irigrasi berselang. Irigrasi bergilir adalah teknik irigasi dimana pemberian air dilakukan pada luasan dan periode tertentu, sehingga areal tersebut menyimpan air yang dapat digunakan hingga periode irigasi berikutnya. Sedangkan irigrasi berselang adalah sistem pemberian air ke lahan sawah dengan level tertentu, kemudian pemberian air berikutnya dilakukan pada periode tertentu setelah genangan air pada level tersebut surut hingga tidak terjadi genangan. Penerapan irigasi setinggi 5 cm sehari setelah air surut hingga tidak terjadi genangan air di lahan sawah dapat meningkatkan produktivitas padi (varietas ASD 19) dan relatif tinggi dibandingkan dengan produktivitas padi dengan sistem

irigasi terus- menerus dan irigasi bergilir. Dua bentuk irigrasi ini sangat cocok diterapkan di wilayah studi karena dua irigrasi ini dapat diterapkan di daerah rendah atau landai.

Berdasarkan Peraturan Menteri PU No. 6/PRT/M/2011. Optimalisasi jaringan irigrasi hemat namun masih tetap memperhatikan pelayanan suplai air, adalah dapat menggunakan peralatan penyiraman tanaman yang hemat air. Alat tersebut dapat berupa irigrasi curah (sprinkler), dan irigrasi tetes. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Pertanian nomor 20 tahun 2006 tentang irigrasi, irirgrasi yang ada harus terpadu dan terkait dengan air hujan, air permukaan dan air tanah. Pengutamaan pada air permukaan seperti pengambilan sumber air dari tampungan embung ketika sungai mengalami penurunan debit.

Pengambilan air tanah untuk kepentingan peningkatan jaringan irigrasi tidak dianjurkan, karena jumlah kapasitas cadangan air tanah akan semakin menipis, selain itu kebutuhan air pertanian berbeda dengan kebutuhan air rumah tangga dimana kebutuhan air pertanian lebih tinggi, mengingat guna lahan pertanian pada Kabupaten Mojokerto lebih didominasi oleh pertanian tanaman padi.

Arahan adaptasi untuk jaringan irigrasi di Kabupaten Mojokerto adalah dengan mengintegrasikan jaringan irigrasi dengan embung yang dapat dilakukan dengan penyedotan air menggunakan pompa air. Selain itu juga dapat diterapkan irigrasi bergilir dan berselang di wilayah studi Berikut ini adalah tabel arahan adaptasi variabel jaringan irigrasi.

Tabel 4. 28 Arahan Adaptasi Penyediaan Jaringan Irigrasi

Ketercapaian Kondisi Eksisting	Studi Literatur (Kekeringan dan Perubahan Iklim)	Kebijakan Terkait	Arahan Adaptasi
- Ketersediaan jaringan irigrasi hanya mampu melayani ¼ kebutuhan kawasan pertanian di wilayah studi - Jaringan irigrasi yang ada sudah berfungsi sesuai dengan guna untuk mengairi lahan pertanian	- Menyediakan bendungan multiguna untuk memenuhi kebutuhan pertanian - Mengembangkan teknologi jaringan irigrasi seperti sumur renteng, irigrasi kapiler, irigrasi tetes, irigrasi semprot, irigrasi parit, irigrasi macak-macak di lahan sawah, irigrasi bergilir, dan irigrasi berselang	Permen Pertanian No.20/2006 : - Irigrasi yang ada harus terpadu dan terkait dengan air hujan, air permukaan dan air tanah - Penggunaan pada air permukaan seperti pengambilan sumber air dari tampungan embung ketika sungai mengalami penurunan debit - Teknologi penyiraman tanaman seperti penyiraman dengan sumur bor	- Membuat bendungan atau waduk multiguna untuk memenuhi kebutuhan pertanian dengan melakukan penyedotan menggunakan pompa air - Mengembangkan teknologi irigrasi bergilir dan irigrasi berselang

Sumber : Hasil analisa, 2018

4.2.3.6 Penyediaan Tampungan Air Permukaan

Pada wilayah studi sudah memiliki tampungan air permukaan seperti embung dan waduk. Tampungan air permukaan di wilayah studi juga sudah berfungsi sesuai dengan guna sebagai cadangan air ataupun sebagai penyuplai kebutuhan air pada masa kekeringan & pada masa tidak kering. Kondisi tampungan air permukaan pada musim kemarau berkurang ¼ dari kapasitas total. Fungsi tampungan air permukaan yang ada sudah mencukupi kebutuhan pertanian maupun kebutuhan masyarakat pemakai.

Berdasarkan sudi yang pernah dilakukan upaya yang dapat dilakukan ketika terjadi kekeringan tampungan air permukaan sangat berguna dan efektif karena dilihat dari keberadaan dari pelayanannya. Jika keberadaan tampungan pada kondisi eksisting sudah ada selanjutnya adalah keberlanjuan tampungan ari permukaan dan melakukan peningkatan kapasitas waduk. Selain itu juga waduk atau embung yang sudah ada dapat diintegrasikan dengan jaringan irigrasi dan juga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air untuk rumah tangga.

Kebijakan Permen PU No.6/PRT/M/2011 tentang Pedoman Penggunaan Sumber Daya Air, mengenai pengelolaan embung adalah jika embung sudah berfungsi sesuai dengan guna maka usaha yang dapat dilakukan adalah konservasi embung dengan pembudidayaan tanaman perkebunan dan penghijauan pada daerah sabuk hijau embung dan pemantauan dan evaluasi ketersediaan sabuk hijau.

Arahan yang dapat dilakukan pada eksisting wilayah studi adalah melakukan peningkatan dan perawatan tampungan air permukaan untuk tetap menjaga kapasitas yang ketersediaan air di waduk ataupun embung, dengan begitu upaya ini akan dapat tetap terhubung dengan upaya arahan integrasi jaringan irigrasi dengan embung.

Tabel 4. 29 Arahan Adaptasi Penyediaan Tampungan Air Permukaan

Ketercapaian Kondisi Eksisting	Studi Literatur (Kekeringan dan Perubahan Iklim)	Kebijakan Terkait	Arahan Adaptasi
- 96% wilayah studi sudah terdapat tampungan air permukaan seperti embung dan waduk - Tampungan air permukaan yang ada sudah berfungsi sesuai dengan guna sebagai cadangan air	- Membuat bendungan multiguna untuk kepentingan permukiman, pertanian dan peternakan	Permen PU No.6/PRT/2011 tentang Pedoman Penggunaan Sumber Daya Air : - Membudidayakan tanaman perkebunan dan penghijauan pada daerah sabuk hijau danau, embung, atau waduk - Pemantauan dan evaluasi sabuk hijau	- Membuat bendungan, waduk dan embung multiguna untuk jaringan irigrasi - Melakukan penghijauan di daerah tampungan air permukaan seperti embung, waduk dan danau

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.3.7 Penyediaan Jaringan Air Bersih

Ketersediaan jaringan air bersih belum merata dengan capaian ketersediaan masih 33%. Namun ketersediaan jaringan air bersih yang ada dengan presentase diatas belum mencukupi kebutuhan pemakai, hal ini memperlihatkan bahwa jaringan air bersih yang ada masih belum mencukupi masyarakat mengembangkan HIPPAM untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Studi yang pernah dilakukan terkait dengan penyediaan jaringan air konsumsi adalah membuat bendungan, waduk atau embung multiguna. Di wilayah studi sudah terdapat waduk atau embung sehingga dapat difungsikan untuk memenuhi kebutuhan air rumah tangga. Waduk yang sudah ada dapat diintegrasikan dengan HIPPAM berkelompok dari masyarakat.

Peraturan Menteri PU No.6/PRT/M/2011 tentang Pedoman Penggunaan Sumber Daya Air. Mengenai penyediaan air minum yang hemat air adalah dengan mengembangkan kombinasi jaringan suplai air dari SPAM dengan jaringan perpipaan.

Arahan yang dapat dilakukan pada wilayah studi adalah dengan penyediaan jaringan air bersih berbasis pemberdayaan masyarkat, misalnya pembentukan Himpunan Pengelola Air Minum dan Pembuatan tandon penyimpan air yang diambil dari waduk ataupun embung. Berikut ini adalah tabel arahan adaptasi variabel penyediaan jaringan air bersih.

Tabel 4. 30 Arahan Adaptasi Penyediaan Jaringan air Bersih

Ketercapaian Kondisi Eksisting	Studi Literatur (Kekeringan dan Perubahan Iklim)	Kebijakan Terkait	Arahan Adaptasi
- Keteredia an jaringan air bersih masih belum merata dengan ketersediaan masih berkisar antara 33% - Masyarakat di wilayah studi mengembangkan jaringan yang berbasis HIPPAM untuk memenuhi kebutuhan air bersih	- Mengembangkan bendungan multiguna untuk kepentingan pertanian, permukiman dan industri	Permen PU No.6/PRT/M/2011 tentang Pedoman Penggunaan Sumber Daya Air : - Mengembangkan kombinasi suplai air dari SPAM dengan jaringan perpipaan dan SPAM bukan jaringan perpipaan	- Mengembangkan bendungan multiguna untuk integrasi dengan HIPPAM menggunakan jaringan perpipaan

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.3.8 Sistem Peringatan Dini

Sistem peringatan dini merupakan salah satu bentuk kesiapsiagaan dalam menghadapi suatu bahaya. Pengetahuan masyarakat akan datangnya musim kemarau sudah banyak yang mengetahui. Masyarakat mengetahui kapan terjadinya musim kemarau dengan memanfaatka rasi bintang. Dengan adanya hal tersebut masyarakat mengetahui kapan waktu musim panen dan musim tanam tiba. Masyarakat juga telah melakukan persiapan dengan menyiapkan benih dan pupuk yang akan digunakan ketika musim kemarau.

Studi terkait yang sudah pernah dilakukan adalah dengan penerapan sistem peramalan kekeringan yang mudah diakses oleh publik, informasi penyebaran dan penyuluhan mengenai masa tanam ataupun anjuran mengenai jenis tanaman yang cocok diterapkan. Penyebaran informasi peramalan kekeringan dilakukan melalui social media, televisi, radio dan media cetak. Selain itu pengembangan software Water Agroclimate Resource Management (WARM) juga dapat diterapkan di wilayah studi karena software ini belum digunakan di wilayah studi.

Kebijakan terkait dengan sistem peringatan dini bahaya / bencana antara lain menurut UU nomor 24 Tahun 2007 adalah penyebarluasan informasi mengenai pringatan bencana. Permen Pertanian No. 25 Tahun 2009 tentang pedoman penyusunan program penyuluhan pertanian mengisyaratkan harus ada peningkatan kapasitas dan efektifitas para penyuluh pertanian.

Arahan yang dapat dilakukan untuk sistem peringatan dini wilyah studi adalah pengembangan software Water Agroclimate Resource Management (WARM) yang mudah diakses oleh publik, sehingga persiapan untuk peringatan bahaya kekeringan akan lebih matang dilakukan, selain itu penyebaran informasi yang dapat dilakukan melalui penyebaran di social media, televisi, radio dan media cetak.

Tabel 4. 31 Arahan Adaptasi Sistem Peringatan Dini

Ketercapaian Kondisi Eksisting	Studi Literatur (Kekeringan dan Perubahan Iklim)	Kebijakan Terkait	Arahan Adaptasi
- Mengetahui masa terjadi kekeringan (konteks musim kemarau) - Di wilayah studi sudah melakukan persiapan ketika mengalami kekeringan seperti penyiapan bibit tanaman yang taha terhadap musim kemarau dan pupuk	- Mengembangkan sistem Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Memberikan sistem informasi peringatan dini bahaya kekeringan kepada masyarakat melalui surat kabar, radio, televisi, dan social media	UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penganggulangan Bencana : - Penyebarluasan informasi peringatan bencana kekeringan - Permen Pertanian No. 25 tahun 2009 tentang pedoman penyusunan program penyuluhan pertanian : peningkatan kapasitas dan efektivitas para penyuluh pertanian	- Mengembangkan sistem Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Mensosialisasikan peringatan dini bahaya kekeringan melalui surat kabar, radio, dan media social

Sumber : Hasil Analisa, 2018

4.2.3.9 Pengelompokan Adaptasi Perubahan Iklim

Berdasarkan tabel arahan adaptasi diatas dapt dikelompokkan sesuai dengan adaptasi perubahan iklim. Menurut World Bank (2011), terdapat pilihan beradaptasi pada perubahan penggunaan iklim dalam sektor pertanian. Pilihan tersebut terbagi atas adaptasi yang bersifat reaktif/respontif yakni adaptasi yang dilakukan setelah dampak perubahan iklim tersebut sudah terobservasi dan adaptasi yang bersifat proaktif/antisipatif yakni adaptasi yang dilakukan sebelum dampak perubahan iklim teramati. Dari arahan adaptasi yang ada diatas dapat dikelompokkan arahan adaptasi yang dibagi dua yaitu adaptasi reaktif/responsif dan adaptasi proaktif/antisipatif. Berikut ini adalah tabel betuk adaptasi perubahan iklim dari arahan adaptasi bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto.

Tabel 4. 32 Bentuk Adaptasi Perubahan Iklim

Variabel	Adaptasi Reaktif/responsif	Adaptasi Proaktif/Antisipatif
Pembatasan penggunaan air	- Pengurangan penggunaan air sudah dapat dilakukan di wilayah studi berkisar antara (8-15%)	- Pemerintah juga harus memberikan insentif ekonomi untuk pengguna air yang melakukan reduksi air seperti memberikan bantuan sembako - Mengembangkan teknologi alokasi penggunaan air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari
Prioritas penggunaan air	Urutan prioritas kebutuhan air dapat didahulukan untuk kebutuhan rumah tangga, pertanian, dan peternakan. Kebutuhan air juga harus didukung dengan adanya penghematan tampungan air permukaan seperti waduk, embung dan lain sebagainya.	-
Suplai air bersih	-	- Peningkatan peran aktif masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air dengan pengambilan air tanah dan dihimpun sebagai HIPPAM sehingga biaya yang dikeluarkan oleh masyarakat sedikit - Mengembangkan bendungan, waduk multiguna yang diintegrasikan dengan

		HIPPAM dan suplai untuk kebutuhan pertanian
Peningkatan daerah hijau	-	- Melakukan peningkatan daerah tangkapan hujan melalui peningkatan daerah hijau seperti membuat taman desa dan mengembangkan hutan desa
Penyediaan jaringan irigrasi	-	- Membuat bendungan atau waduk multiguna untuk memenuhi kebutuhan pertanian dengan melakukan penyedotan menggunakan pompa air - Mengembangkan teknologi irigrasi bergilir dan irigrasi berselang
Penyediaan tampungan air permukaan	-	- Membuat bendungan, waduk dan embung multiguna untuk jaringan irigrasi - Melakukan penghijauan di daerah tampungan air permukaan seperti embung, waduk dan danau
Penyediaan jaringan air bersih	-	- Mengembangkan bendungan multiguna untuk integrasi dengan HIPPAM menggunakan jaringan perpipaan
Sistem peringatan dini	-	- Mengembangkan sistem software Water and Agroclimate Resource Management (WARM)

		- Mensosialisasikan peringatan dini bahaya kekeringan melalui surat kabar, radio, dan media social

Sumber : Hasil Analisa, 2018

Berdasarkan tabel diatas diketahui arahan adaptasi di Kabupaten Mojokerto dikelompokkan menjadi dua yaitu arahan adaptasi reaktif dan proaktif. Adaptasi reaktif meliputi pembatasan penggunaan air dan prioritas penggunaan air hal ini dikarenakan adaptasi ini dilakukan setelah dampak perubahan iklim sudah terjadi. Sedangkan adaptasi proaktif meliputi suplai air bersih, peningkatan daerah hijau penyediaan jaringan irigrasi, penyediaan tampungan air permukaan, penyediaan jaringan air bersih dan sistem peringatan dini. Hal ini disebabkan adaptasi perlu dilakukan sebelum dampak perubahan iklim terjadi.

4.2.3.10 Tipologi Arahan Adaptasi

Arahan adaptasi dibuat berdasarkan karakteristik wilayah yang mengalami kekeringan, adaptasi kondisi eksisting yang masih belum maksimal dengan menambahkan upaya adapatasi yang sudah dilakukan di wilayah lain dan menerapkan kebijakan terkait dengan kebencanaan. Berikut ini adalah tabel arahan adaptasi kekeringan di Kabupaten Mojokerto.

Tabel 4. 33 Arahan Adaptasi Berdasarkan Kecamatan

Kecamatan	Arahan Adaptasi
Dawarblandong	- Melakukan pengurangan penggunaan air (8-15%) - Pemberian insentif oleh pemerintah kepada pelaku rumah tangga yang melakukan pengurangan penggunaan air seperti sembako - Membuat bendungan multiguna dan diintegrasikan dengan jaringan HIPPAM - Mengembangkan software Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Meningkatkan daerah tangkapan hijau dengan membuat taman desa - Mensosialisasikan peringatan dini bahaya kekeringan melalui surat kabar dan social media - Mengembangkan teknologi irigrasi bergilir dan irigrasi berselang
Jetis	- Melakukan prioritas penggunaan air untuk kebutuhan rumah tangga terlebih dahulu - Pemberian insentif oleh pemerintah kepada pelaku rumah tangga yang melakukan pengurangan penggunaan air seperti sembako

	- Membuat bendungan multiguna dan diintegrasikan dengan jaringan HIPPAM - Mengembangkan software Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Meningkatkan daerah tangkapan hijau dengan membuat taman desa - Mensosialisasikan peringatan dini bahaya kekeringan melalui surat kabar dan social media - Mengembangkan teknologi irigrasi bergilir dan irigrasi berselang
Kemlagi	- Pemberian insentif oleh pemerintah kepada pelaku rumah tangga yang melakukan pengurangan penggunaan air seperti sembako - Membuat bendungan multiguna dan diintegrasikan dengan jaringan HIPPAM - Mengembangkan software Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Meningkatkan daerah tangkapan hijau dengan membuat taman desa - Mensosialisasikan peringatan dini bahaya kekeringan melalui surat kabar dan social media
Gedeg	- Pemberian insentif oleh pemerintah kepada pelaku rumah tangga yang melakukan pengurangan penggunaan air seperti sembako - Membuat bendungan multiguna dan diintegrasikan dengan jaringan HIPPAM - Mengembangkan software Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Meningkatkan daerah tangkapan hijau dengan membuat taman desa

	- Mensosialisasikan peringatan dini bahaya kekeringan melalui surat kabar dan social media
Bangsal	- Pemberian insentif oleh pemerintah kepada pelaku rumah tangga yang melakukan pengurangan penggunaan air seperti sembako - Mengembangkan software Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Membuat bendungan multiguna dan diintegrasikan dengan jaringan HIPPAM - Mensosialisasikan peringatan dini bahaya kekeringan melalui surat kabar dan social media
Mojoanyar	- Pemberian insentif oleh pemerintah kepada pelaku rumah tangga yang melakukan pengurangan penggunaan air seperti sembako - Mengembangkan software Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Mensosialisasikan peringatan dini bahaya kekeringan melalui surat kabar dan social media
Mojosari	- Pemberian insentif oleh pemerintah kepada pelaku rumah tangga yang melakukan pengurangan penggunaan air seperti sembako - Mengembangkan software Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Mensosialisasikan peringatan dini bahaya kekeringan melalui surat kabar dan social media
Pungging	- Pemberian insentif oleh pemerintah kepada pelaku rumah tangga yang melakukan pengurangan penggunaan air seperti sembako

	- Mengembangkan software Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Mensosialisasikan peringatan dini bahaya kekeringan melalui surat kabar dan social media
Ngoro	- Pemberian insentif oleh pemerintah kepada pelaku rumah tangga yang melakukan pengurangan penggunaan air seperti sembako - Mengembangkan software Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Mensosialisasikan peringatan dini bahaya kekeringan melalui surat kabar dan social media

Sumber : Hasil Analisa, 2018

Tipologi arahan adaptasi kekeringan di Kabupaten Mojokerto dibagi menjadi 2 wilayah (wilayah utara dan selatan) berdasarkan karakteristik wilayah dan tingkat kekeringan. Arahan adaptasi diwilayah selatan (Kecamatan Mojoanyar, Bangsal, Mojosari, Ngoro dan Pungging) bersifat proaktif, meliputi pengurangan dampak kekeringan, penyediaan early warning system, pemberian insentif kepada masyarakat dan penyesuaian fungsi guna air. Sedangkan arahan adaptasi diwilayah utara (Kecamatan Dawarblandong, Kemlagi, Gedeg dan Jetis) selain bersifat prokatif namun juga bersifat reaktif, hal ini disebabkan karena wilayah ini tidak memiliki jaringan irigrasi dan kekurangan daerah tangkapan hijau, sehingga arahan adaptasi diwilayah

utara harus lebih mengutamakan penyediaan jaringan irigasi dan peningkatkan daerah tangkapan hijau.

Tabel 4. 34 Tipologi Arahan Adaptasi Bahaya Kekeringan

Arahan Adaptasi Bahaya Kekeringan	
Wilayah Utara	**Wilayah Selatan**
- Melakukan pengurangan penggunaan air (8-15%) - Pemberian insentif oleh pemerintah kepada pelaku rumah tangga yang melakukan pengurangan penggunaan air seperti sembako - Membuat bendungan multiguna dan diintegrasikan dengan jaringan HIPPAM - Mengembangkan software Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Meningkatkan daerah tangkapan hijau dengan membuat taman desa dan penanaman pohon disepanjang jalan menuju desa	- Pemberian insentif oleh pemerintah kepada pelaku rumah tangga yang melakukan pengurangan penggunaan air seperti sembako - Mengembangkan software Water and Agroclimate Resource Management (WARM) - Membuat bendungan multiguna dan diintegrasikan dengan jaringan HIPPAM - Mensosialisasikan peringatan dini bahaya kekeringan melalui surat kabar dan social media

- Mensosialisasikan peringatan dini bahaya kekeringan melalui surat kabar dan social media - Mengembangkan teknologi irigrasi bergilir dan irigrasi berselang	

Sumber : Hasil Analisa, 2018

BAB V
KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto memiliki karakteristik dengan tingkat bahaya, yaitu kering ringan, kering sedang, sangat kering dan tidak kering. Mayoritas wilayah lamongan mengalami kering ringan dengan total luasan mencapai 20.764,5 Ha. Sedangkan luas bahaya kekeringan sangat kering mencapai 3.460,75 Ha, kering sedang mencapai 17.303,75 Ha, dan tidak kering mencapai 27.686 Ha. Adapun Kecamatan yang mengalami tingkat kekeringan tertinggi dengan luasan kekeringan tertinggi adalah Kecamatan Bangsal dengan luas 1.038 Ha.

Identifikasi adaptasi terhadap kekeringan yang dilakukan pada wilayah studi menghasilkan bahwa untuk mengurangi dampak kekeringan dilakukan antara lain : 1). pengurangan penggunaan air dari aspek kebutuhan rumah tangga jumlah reduksi yang dilakukan berkisar antara 8%-15%. 2). Prioritas penggunaan air sudah dilakukan di wilayah studi dengan melakukan priritas utama pada kebutuhan rumah tangga, kedua kebutuhan pertanian, dan ketiga untuk kebutuhan ternak. 3). Suplai air bersih sudah dilakukan dengan bentuk bantuan dari pemerintah maupun swasta. 4). Jaringan air bersih masyarakat mengembangkan HPPAM untuk memenuhi kebutuhan air. 5). Penyediaan tampungan air permukaan juga digunakan untuk memenuhi kebutuhan air di sektor pertanian dengan mengintegrasikan jaringan irigrasi dengan tampungan air permukaan. 6). Peningkatan daerah

hijau juga dapat meningkatkan cadangan air. Masyarakat melakukan peningkatan daerah hijau dengan cara menanam pohon disepanjang jalan menuju desa dan menanam tanaman hias di pekarangan rumah.

Arahan adaptasi di Kabupaten Mojokerto memiliki persamaan antara wilayah utara dan selatan yaitu bersifat proaktif, meliputi pengurangan dampak kekeringan, penyediaan early warning system, pemberian insentif kepada masyarakat dan penyesuaian fungsi guna air. Namun arahan adaptasi di wilayah utara juga bersifat reaktif, hal ini disebabkan karena wilayah utara tidak memiliki jaringan irigrasi dan minimnya daerah tangkapan hujan akibatnya kekeringan di wilayah utara lebih tinggi dibandingkan wilayah selatan sehingga arahan adaptasi di wilayah utara harus lebih ditingkatkan dari segi pengelolaan irigrasi dan peningkatan daerah hijau.

5.2 Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Arahan adaptasi kondisi eksisting lebih mengarah ke bentuk adaptasi perubahan iklim reaktif sedangkan arahan adaptasi prubahan iklim mengarah ke bentuk adaptasi proaktif. Seharusnya arahan adaptasi bisa mengintegrasikan bentuk adaptasi reaktif dengan proaktif.
2. Dalam studi lanjut mengenai arahan adaptasi bahaya kekeringan sebaiknya diperinci mengenai karakteristik

kekeringan, terutama untuk durasi kekeringan sehingga dapat dilihat karakteristik trend untuk masa depan.

"halaman ini sengaja dikosongkan"

DAFTAR PUSTAKA

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang.

Adidarma dkk, 2009. Model Monitoring Kekeringan Dalam Kerangka Manajemen Bencana yang Memberikan Informasi Secara Spasial dan Temporal. Jurnal Teknik Hidraulik, Vol. 2 No. 2, Desember 2011 : halaman 97-192.

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2014. *Buku Informasi Peta Kekeringan Dengan Metode SPI (Standardized Precipitation Index) Propinsi Banten dan DKI Jakarta.* Jakarta : Stasion Klimatologi Pondok Betung

Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Jawa Timur (BPBD Prov. Jawa Timur) http://bpbd.jatimprov.go.id

Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Mojokerto (BPBD Kab. Mojokerto) http://www.mojokertokab.go.id

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah Agroklimat, Buletin Agroklimat. http://www.litbang.deptan.go.id/

Bayong, T.H.K.,1994. Klimatologi Umum. Bandung : Penerbit ITB.

Bhuiyan, C., Singh, R.P., and Kogan, F.N., 2004. Various drought indices for monitoring drought condition in Aravalli terrain of India. In :Proceedings of the XXth ISPRS Conference. Int. Soc. Photogramm. Remotesens, Istanbul.

Bokal, 2011. Standardized Precipitation Index tool for drought monitoring-Examples from Slovenia-Drought Management Centre for Southeastern Europe, (http;//www.warnmis.org/agm/meetings/slovemal10/S-Bokal-SPI.pdf, diunduh 23 januari 2018.

Collective decision-making under *drought*: An empirical study of water resource *management* in *Japan. 2016*

Colorado Drought Mitigation and Response Plan, 2010, Colorado Water Conservation Board.

Drought-Ready Communities A Guide to Community Drought Preparedness, 2007, Oklahoma, National Drought Mitigation Center, USA.

Kodoatie, Robert J. dan Roestam Sjarief. 2010. Tata Ruang Air. Yogyakarta : Penerbit Andi Offset.

Kodoatie, Robert J. 2011. Pengantar Manajemen Infrastruktur. Yogyakarta : Penerbit Pustaka Pelajar.

Lobell, D, Marshall B. Burke, Claudia Tebaldi. 2008. Protizing Climate Change Adaptation Needs for Food Security in 2030. Science Vol 319 1 Februari 2008.

McKee T.B., N. J. Doesken, and J. Kleist, J. 1993. “The relationship of drought frequency and duration to time scales, “in *Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology*, vol. 17,pp.179-183

Mudiyarso D. 2001. Strategi Nasional Antisipasi Dampak Perubahan Iklim [internet]. Diunduh pada 24 Oktober 2017. Tersedia pada : www.perpustakaanmenlh.or.id

Darojati, Nina Widiana dkk, 2015. Pemantauan Bahaya Kekeringan di Kabupaten Indramayu. Jurnal Tanah Lingkungan Vol. 17 No. 2, Oktober 2015 : halaman 60-68.

Pedoman Umum Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian, 2011.pdf (diunduh 23 Januari 2018)

Pedoman Manajemen Penanggulangan Bencana, 2012.pdf (diunduh 23 Januari 2018)

Peraturan Menteri PU No.6/PRT/M/2011 Tentang Pedoman Penggunaan Sumber Daya Air

Peraturan Menteri PU Nomor 02/PRT/M/2013 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air

Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana

Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang

Rossi, Guiseppe, et al. 2005. Method and Tools For Drought Analysis and Management. Dordrecht : Published by Springer.

Wilhite, DA. 2005. Drought and Water Crises : Sciennce, Technology, and Management Issues. Broken Sound Parkway NW : Taylor & Francis Group Press.

www.siteresources.worldbank.org/.../Resources/.../Adaptasi.terhadap.Perubahan.Iklim.pdf (diunduh pada tanggal 30 Maret 2018)

www.apps.who.int/iris/bitstream/10665/41607/1/0471925179_eng.pdf (diunduh pada tanggal 19 Juni 2018).

http://www.unisdr.org/we/inform/publications/7817. Diakses pada tanggal 10 Oktober 2017

https://www.jawapos.com/radarmojokerto/read/2017/09/07/12115/kekeringan-dan-krisis-air-bersih-meluas . Diakses pada tanggal 30 September 2017

https://id.wikipedia.org/wiki/Dawarblandong,Mojokerto. Diakses pada tanggal 10 Maret 2017

http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml (diakses pada tanggal 25 Januari 2018).

LAMPIRAN

1. Lampiran Standar Deviasi Tahun 2014

No	Kecamatan	Stasiun Pengamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	Jatirejo	Cakarayam	326	505	368	91	176	176	18	38	0	0	171	369
		Manting	389	525	436	113	192	256	24	44	0	0	214	364
2	Pacet	Pacet	444	626	508	70	283	244	250	13	0	0	453	443
		Pandaan	313	535	233	131	182	137	94	13	0	0	91	48
3	Ngoro	Janjing	140	700	322	168	117	101	149	47	0	0	287	302
4	Trawas	Trawas	245	76	381	262	399	166	258	116	0	0	340	718
		Sukosari	224	719	249	146	262	108	237	101	0	0	291	254
		Padusan	328	685	442	149	264	172	188	100	0	0	490	478
5	Gondang	Pugeran	253	495	199	54	56	96	58	3	0	0	171	476
6	Dlanggu	Sumbersoko	265	309	385	40	116	120	15	0	0	0	58	158
		Klegen	444	670	508	175	165	265	30	0	0	0	257	275
7	Mojosari	Mojosari	313	626	295	70	283	244	250	0	0	0	70	443
8	Bangsal	Pudaksari	329	542	402	178	212	76	105	0	0	0	2	272
9	Puri	Tampung	310	598	202	110	102	122	0	0	0	0	32	408
		Tangunan	524	668	282	53	181	165	22	18	0	0	85	313
		Pasinan	281	876	211	145	187	184	138	0	0	0	42	403
10	Trowulan	Trowulan	265	326	267	48	96	127	85	23	0	0	71	190
		Kasiyan	211	445	202	63	148	146	12	0	0	0	78	194
		Pandansili	310	341	202	47	108	144	51	0	0	0	30	165
		Ketangi	272	668	311	53	181	165	22	0	0	0	44	313
11	Sooko	Sambiroto	346	580	229	94	158	155	69	0	0	0	172	220
12	Gedeg	Gedeg	161	561	166	129	217	192	33	0	0	0	29	312
		Terusan	242	348	208	51	57	53	10	0	0	0	0	203
13	Jetis	Wates	367	229	363	111	64	153	90	0	0	0	75	307
		Mernung	223	420	369	155	169	133	92	5	0	0	68	271

STDEV	87,97	178,97	101,64	55,517	80,918	54,29	84,51	35,127	0	0	137,69	136,78

2. Lampiran Standar Deviasi Tahun 2015

No	Kecamatan	Stasiun Pengamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	Jatirejo	Cakarayam	242	207	153	146	16	15	8	0	0	0	126	437
		Manting	492	421	177	322	26	0	7	0	0	0	117	347
2	Pacet	Pacet	520	366	334	404	87	30	40	0	0	0	113	302
		Pandaan	492	566	210	320	107	73	58	0	0	0	103	322
3	Ngoro	Janjing	317	480	173	262	113	112	58	0	0	0	7	400
4	Trawas	Trawas	480	465	334	410	134	144	118	0	0	0	125	505
		Sukosari	512	436	370	429	127	156	67	0	0	0	92	497
		Padusan	532	401	406	629	137	0	4	0	0	0	147	259
5	Gondang	Pugeran	381	617	179	265	46	20	37	3	0	0	126	312
6	Dlanggu	Sumbersoko	360	240	199	234	0	18	0	0	0	0	0	224
		Klegen	550	435	480	225	130	0	46	0	0	0	100	399
7	Mojosari	Mojosari	254	549	373	214	73	63	93	0	0	0	70	300
8	Bangsal	Pudaksari	112	104	188	93	31	5	19	0	0	0	2	224
9	Puri	Tampung	259	369	255	179	88	64	0	0	0	0	32	214
		Tangunan	385	348	256	166	54	0	73	18	0	0	85	308
		Pasinan	319	225	226	232	93	0	37	0	0	0	42	166
10	Trowulan	Trowulan	326	325	228	272	24	26	7	23	0	0	71	259
		Kasiyan	287	188	165	223	70	20	6	0	0	0	78	350
		Pandansili	336	247	198	171	0	19	0	0	0	0	30	216
		Ketangi	285	427	329	146	36	44	31	0	0	0	44	302
11	Sooko	Sambiroto	335	360	316	161	105	42	0	0	0	0	172	289
12	Gedeg	Gedeg	177	215	438	272	66	38	37	0	0	0	29	335
		Terusan	198	142	186	131	4	10	0	0	0	0	0	107
13	Jetis	Wates	160	243	343	169	151	30	50	0	0	0	75	206
		Mernung	223	231	369	311	49	13	0	5	0	0	68	207
STDEV			127,18	136,78	96,263	118,3	46,845	43,37	32,68	5,7408	0	0	48,574	97,512

3. Lampiran Standar Deviasi Tahun 2016

No	Kecamatan	Stasiun Pengamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	Jatirejo	Cakarayam	192	157	103	96	7	9	11	0	0	0	132	441
		Manting	339	452	127	272	17	16	10	0	0	0	123	376
2	Pacet	Pacet	470	297	256	354	78	24	43	0	0	0	123	308
		Pandaan	442	516	160	270	98	67	61	0	0	0	98	234
3	Ngoro	Janjing	267	430	123	212	104	106	61	0	0	0	13	406
4	Trawas	Trawas	390	415	284	360	230	138	121	0	0	0	131	511
		Sukosari	462	386	320	310	118	150	70	0	0	0	98	503
		Padusan	482	351	356	579	128	40	7	0	0	0	153	265
5	Gondang	Pugeran	331	567	129	215	37	14	40	3	0	0	76	318
6	Dlanggu	Sumbersoko	310	190	149	184	0	12	4	0	0	0	0	230
		Klegen	452	385	430	175	121	0	49	0	0	0	31	405
7	Mojosari	Mojosari	204	499	323	164	64	57	96	0	0	0	76	306
8	Bangsal	Pudaksari	62	54	138	43	22	0	22	0	0	0	0	230
9	Puri	Tampung	209	319	205	129	79	58	13	0	0	0	38	220
		Tangunan	335	298	206	116	45	0	76	17	0	0	91	314
		Pasinan	269	175	176	182	84	6	40	0	0	0	34	172
10	Trowulan	Trowulan	276	275	178	222	15	20	10	27	0	0	50	265
		Kasiyan	237	138	115	173	61	14	9	0	0	0	84	356
		Pandansili	286	197	148	121	0	13	11	0	0	0	36	222
		Ketangi	235	377	279	96	27	38	34	0	0	0	50	308
11	Sooko	Sambiroto	285	310	266	111	96	36	3	0	0	0	178	295
12	Gedeg	Gedeg	127	165	388	222	57	32	40	0	0	0	35	341
		Terusan	148	92	136	81	-5	4	7	0	0	0	6	113
13	Jetis	Wates	110	193	293	119	142	24	53	0	0	0	81	212
		Mernung	173	181	319	261	40	7	6	8	0	0	74	213
STDEV			118,87	139,55	95,714	114,84	55,529	41,14	31,72	6,3574	0	0	49,231	98,904

4. Lampiran Standar Deviasi Tahun 2017

No	Kecamatan	Stasiun Pengamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	Jatirejo	Cakarayam	305	294	347	236	75	0	0	0	0	0	56	203
		Manting	333	393	467	316	8030	0	0	0	0	0	15	297
2	Pacet	Pacet	403	319	492	244	61	0	0	0	0	0	23	250
		Pandaan	32	265	417	186	102	0	0	0	0	0	88	435
3	Ngoro	Janjing	378	229	347	191	115	0	0	0	0	0	40	400
4	Trawas	Trawas	414	279	491	212	148	0	0	0	0	0	125	457
		Sukosari	352	320	446	233	228	0	0	0	0	0	60	405
		Padusan	418	265	614	193	43	0	0	0	0	0	6	371
5	Gondang	Pugeran	300	259	431	197	45	0	0	0	0	0	24	274
6	Dlanggu	Sumbersoko	248	280	358	221	0	0	0	0	0	0	13	169
		Klegen	375	495	465	300	183	0	0	0	0	0	8	254
7	Mojosari	Mojosari	296	363	369	263	49	0	0	0	0	0	90	215
8	Bangsal	Pudaksari	140	166	152	84	26	0	3	0	0	0	33	187
9	Puri	Tampung	235	439	343	328	15	0	0	0	0	0	28	145
		Tangunan	329	349	255	276	38	0	0	0	0	0	38	225
		Pasinan	158	473	358	318	138	0	0	0	0	0	41	242
10	Trowulan	Trowulan	270	293	431	233	49	0	0	0	0	0	43	170
		Kasiyan	269	304	354	244	26	0	0	0	0	0	42	144
		Pandansili	243	266	170	205	42	0	0	0	0	0	45	173
		Ketangi	276	172	289	142	46	0	0	0	0	0	104	355
11	Sooko	Sambiroto	193	477	373	512	33	0	0	0	0	0	0	251
12	Gedeg	Gedeg	260	244	233	407	102	0	1	0	0	0	92	149
		Terusan	158	280	164	148	3	0	0	0	0	0	0	83
13	Jetis	Wates	172	147	229	355	81	0	0	0	0	0	60	222
		Mernung	298	255	369	329	168	0	0	5	0	0	33	293
STDEV			95,104	93,169	113,72	90,549	1592	0	0,624	1	0	0	33,535	100,31

5. Lampiran Kuisioner

DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS ARSITEKTUR, DESAIN DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

KUISIONER TUGAS AKHIR (TA/SKRIPSI)

PEMETAAN TINGKAT BAHAYA KEKERINGAN

DI KABUPATEN MOJOKERTO

Dengan hormat,

Kuisioner ini bertujuan untuk mengetahui bentuk-bentuk adapatasi terhadap bahaya kekeringan di Kabupaten Mojokerto. Dengan ini, dimohon kesediaan dari Bapak/Ibu/Saudara/i dapat menjadi responden dalam penelitian ini. Bapak/Ibu/Saudara/i harap dapat memberikan jawaban terhadap beberapa pertanyaan dalam kuisioner ini beserta alasannya. Sebelumnya saya mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu/Saudara/i atas kerja samanya penelitian ini dapat sukses.

Hormat saya, peneliti

Wahyu Widya Kusuma

NRP 08211440000038

No. Telp 082226681287

A. Respon Terhadap Bahaya Kekeringan

Pertanyaan	Kategori	Variabel
1. Anda menggunakan air untuk kebutuhan ? (Kebutuhan : rumah tangga, pertanian, perkebunan, dll) a. ..... b. ..... c. ..... d.	**Q1**	**Prioritas penggunaan air**
1. Ketika musim kemarau anda mengalami kekurangan air ? (ya/tidak) ? 2. Ketika kekurangan air pada musim kemarau, apakah anda mengurangi penggunaan air ? (ya/tidak) Jika ya, anda mengurangi penggunaan air untuk kebutuhan ? a. ..... kebutuhan berkurang.....% b. ..... kebutuhan berkurang.....% c. ..... kebutuhan berkurang.....% d. ..... kebutuhan berkurang.....% 3. Ketika terjadi kekurangan air pada musim kemarau, penggunaan air yang anda utamakan adalah untuk kebutuhan ? a. ..... jumlah kebutuhan dalam sehari (± liter)..... b. ..... jumlah kebutuhan dalam sehari (± liter)..... c. ..... jumlah kebutuhan dalam sehari (± liter)..... d. ..... jumlah kebutuhan dalam sehari (± liter).....	**Q2**	**Pembatasan Penggunaan Air**
4. Apakah terdapat bantuan air ketika terjadi kekurangan air pada musim kemarau ? (ya/tidak) ? Jika ya, didapatkan darimana bantuan air tersebut (a. Pemerintah ; b. Swasta ; c. Swadaya masyarakat ;) a. Pemerintah ..... jumlah bantuan (± liter)..... .....(kali) b. Swasta..... jumlah bantuan (± liter)..... .....(kali) c. Swadaya masyarakat..... jumlah bantuan (± liter)..... .....(kali) d. Lain-lain ..... jumlah bantuan (± liter)..... .....(kali)	**Q3**	**Suplai air**

Masukan lain untuk peneliti :

B. Pemulihan Terhadap Bahaya Kekeringan

Pertanyaan	Kategori	Variabel
1. Apakah ada kegiatan penghijauan dilingkungan anda ? (ya/tidak) ? Jika ya, jawab pertanyaan dibawah ini Berapa banyak kegiatan tersebut dalam kurun waktu empat bulan ? 2. Apakah dengan kegiatan yang anda sebutkan diatas, dapat meningkatkan cadangan air tanah (bisa dilihat dari ketersediaan air sumur) ? (ya/tidak)	**Q4**	**Peningkatan Daerah Hijau**
1. Apakah sawah dilingkungan anda terdapat jaringan irigrasi ? (ya/tidak) ? 2. Apakah jaringan irigrasi yang ada sudah berfungsi (terdapat aliran air) ketika memasuki musim kemarau ? (ya/tidak) ? 3. Berapa kali irigrasi mengaliri sawah selama musim kemarau ? ..... (kali per bulan) 4. Apakah jaringan irigrasi yang ada, sudah mencukupi kebutuhan pertanian ?	**Q5**	**Jaringan Irigrasi**
1. Apakah terdapat tampungan air hujan/embung di lingkungan anda ? (ya/tidak) ? Jika ya, jawab pertanyaan dibawah ini a. Berguna sebagai apakah tampungan air hujan atau embung bagi anda dan lingkungan ketika menghadapi musim kemarau ? 1). ..... 2). ..... 3). ..... b. bagaimana kondisi tampungan air hujan yang ada di lingkungan anda ? 1) Pada musim kemarau..... 2) Pada musim penghujan..... c. apakah kondisi tampungan air hujan yang ada, sudah berfungsi sesuai dengan guna yang anda kemukakan ? a. kondisi musim kemarau (sesuai/tidak sesuai) b. kondisi musim penghujan (sesuai/tidak sesuai)	**Q6**	**Tampungan Air Permukaan**
1. Apakah terdapat jaringan PDAM di lingkungan anda ? (ya/tidak) ? 2. Berapa kali aliran PDAM mengalami pemutusan aliran (tidak terdapat aliran air) ketika memasuki musim kemarau ? 3. Apakah aliran jaringan PDAM yang ada sudah mencukupi kebutuhan air anda ? (ya/tidak) ?	**Q7**	**Jaringan Air Bersih**

Lain-lain (masukan bagi peneliti) :

C. Kesiapsiagaan

PERTANYAAN	Kategori	Variabel
1. Apakah anda tahu kapan terjadi kekeurangan air (musim kemarau) di wilayah anda ? (ya/tidak) ? Jika ya, jawab pertanyaan berikut, kemudian lanjutkan pertanyaan nomor 2 Dari mana anda mendapatkan informasi tersebut (a) Pemerintah / dinas dinas terkait..... (b) TV / Radio..... (c) Lain-lain..... 2. Jika anda mengatasi kapan akan terjadi kekurangan air di wilayah anda, adakah persiapan yang akan anda lakukan ketika memasuki masa kekurangan air Persiapan (a)..... Persiapan (b)..... Persiapan (c)..... 3. Apakah informasi tersebut sangat membantu anda dalam melakukan persiapan ? (ya/tidak)? Jika ya, mana saja persiapan yang terbantudengan adanya informasi tersebut Persiapan (a)..... Persiapan (b)..... Persiapan (c).....	**Q8**	**Sistem Peringatan Dini**

Rekapan Hasil dari Kuisioner
Variabel Peningkatan Daerah Hijau

Responden	Q4		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
1	1	1	1
2	0		
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	0		
7	1	1	1
8	0		
9	1	1	1
10	1	1	0
11	1	1	1
12	1	1	1
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	0
16	0	0	0
17	0	0	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0
22	1	1	1
23	1	1	1
24	1	1	1
25	1	1	1
26	1	1	1
27	1	1	1
28	1	1	1

Responden	Q4		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
29	1	1	1
30	0	0	0
31	0	0	0
32	0	0	0
33	0	0	0
34	1	1	1
35	0	0	0
36	0	0	0
37	0	0	0
38	1	1	1
39	1	1	1
40	1	1	1
41	1	1	1
42	0	0	0
43	0	0	0
44	0	0	0
45	1	1	1
46	0	0	0
47	1	1	1
48	1	1	1
49	0	0	0
50	1	1	1
51	0	0	0
52	1	1	1
53	1	1	1
54	0	0	0
55	1	1	1
56	1	1	1

Responden	Q4		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
57	0	0	0
58	0	0	0
59	1	1	1
60	1	1	1
61	1	1	1
62	1	1	1
63	1	1	1
64	1	1	1
65	1	1	1
66	0	0	0
67	0	0	0
68	0	0	0
69	0	0	0
70	0	0	0
71	0	0	0
72	1	1	1
73	1	1	1
74	1	1	1
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	0	0	0
79	1	1	1
80	1	1	1
81	1	1	1
82	1	1	1
83	1	1	1
84	1	1	1
85	1	1	1
86	1	1	1

Responden	Q4		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
87	0	0	0
88	0	0	0
89	0	0	0
90	0	0	0
91	1	1	1
92	1	1	1
93	1	1	1
94	1	1	1
95	1	1	1
96	0	0	0
97	0	0	0
98	1	1	1
99	1	1	1
100	0	0	0
Jumlah	55		

Rekapan Hasil dari Kuisioner
Variabel Pembatasan Penggunaan Air

Responden	Q2		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
1	1	1	1
2	0	0	0
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	0	0	0
7	1	1	1
8	0	0	0
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	0	0	0
13	1	1	1
14	1	1	1
15	0	0	0
16	1	1	1
17	0	0	0
18	1	1	1
19	1	1	0
20	1	1	1
21	1	1	1
22	1	1	1
23	1	1	1
24	1	1	1
25	1	1	1
26	1	1	1
27	1	1	1
28	1	1	1

Responden	Q2		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
29	1	1	1
30	0	0	0
31	1	1	1
32	1	1	1
33	0	0	0
34	1	1	1
35	0	0	0
36	1	1	1
37	0	0	0
38	1	1	1
39	1	1	1
40	1	1	1
41	1	1	1
42	0	0	0
43	1	1	1
44	0	0	0
45	1	1	1
46	0	0	0
47	1	1	1
48	1	1	1
49	0	0	0
50	1	1	1
51	0	0	0
52	1	1	1
53	1	1	1
54	0	0	0
55	1	1	1
56	1	1	1

Responden	Q2		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
57	0	0	0
58	0	0	0
59	1	1	1
60	1	1	1
61	1	1	1
62	1	1	1
63	1	1	1
64	1	1	1
65	1	1	1
66	0	0	0
67	1	1	1
68	1	1	1
69	1	1	1
70	1	1	1
71	0	0	0
72	1	1	1
73	1	1	1
74	1	1	1
75	0	0	0
76	1	1	1
77	1	1	1
78	1	1	1
79	1	1	1
80	1	1	1
81	1	1	1
82	1	1	1
83	1	1	1
84	1	1	1
85	1	1	1
86	1	1	1

Responden	Q2		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
87	1	1	1
88	1	1	1
89	1	1	1
90	0	0	0
91	1	1	1
92	1	1	1
93	1	1	1
94	1	1	1
95	1	1	1
96	0	0	0
97	0	0	0
98	1	1	1
99	1	1	1
100	0	0	0
Jumlah	75		

Rekapan Hasil dari Kuisioner
Variabel Jaringan Irigrasi

Responden	Q5		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	1	1
4	0	1	1
5	0	1	1
6	0	0	0
7	1	1	1
8	0	0	0
9	1	1	1
10	0	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	0
16	1	1	1
17	0	0	0
18	1	1	1
19	0	0	0
20	1	1	1
21	0	0	0
22	0	0	0
23	0	0	0
24	1	1	1
25	0	0	0
26	0	0	0
27	0	0	0
28	0	0	0

Responden	Q5		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
29	1	1	1
30	0	0	0
31	0	0	0
32	0	0	0
33	0	0	0
34	1	1	1
35	0	0	0
36	1	1	1
37	0	0	0
38	1	1	1
39	0	0	0
40	0	0	0
41	0	0	0
42	0	0	0
43	1	1	1
44	0	0	0
45	1	1	1
46	0	0	0
47	1	1	1
48	0	0	0
49	0	0	0
50	1	1	1
51	0	0	0
52	1	1	1
53	0	0	0
54	0	0	0
55	1	1	1
56	0	0	0

Responden	Q5		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
57	0	0	0
58	0	0	0
59	1	1	1
60	0	0	0
61	0	0	0
62	0	0	0
63	1	1	1
64	0	0	0
65	1	1	1
66	0	0	0
67	0	0	0
68	0	0	0
69	0	0	0
70	1	1	1
71	0	0	0
72	1	1	1
73	0	0	0
74	1	1	1
75	0	0	0
76	1	1	1
77	0	0	0
78	0	0	0
79	1	1	1
80	0	0	0
81	0	0	0
82	0	0	0
83	1	1	1
84	0	0	0
85	1	1	1
86	0	0	0

Responden	Q5		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
87	1	0	0
88	1	0	0
89	1	0	0
90	0	0	0
91	0	0	0
92	0	0	0
93	1	1	1
94	0	0	0
95	1	1	1
96	0	0	0
97	0	0	0
98	1	1	1
99	1	1	1
100	0	0	0
Jumlah	33		

Rekapan Hasil dari Kuisioner
Variabel Penyediaan Tampungan Air Permukaan

Responden	Q6		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	1	1
14	1	1	1
15	1	1	1
16	1	1	1
17	1	1	1
18	1	1	1
19	1	1	0
20	1	1	1
21	1	1	1
22	1	1	1
23	1	1	1
24	1	1	1
25	1	1	1
26	1	1	1
27	1	1	1
28	1	1	1

Responden	Q6		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
29	1	1	1
30	1	1	1
31	1	1	1
32	1	1	1
33	1	1	1
34	1	1	1
35	1	1	1
36	1	1	1
37	1	1	1
38	1	1	1
39	1	1	1
40	1	1	1
41	1	1	1
42	1	1	1
43	1	1	1
44	1	1	1
45	1	1	1
46	1	1	1
47	1	1	1
48	1	1	1
49	0		
50	1	1	1
51	0		
52	1	1	1
53	1	1	1
54	0		
55	1	1	1
56	1	1	1

Responden	Q6		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
57	1	1	1
58	1	1	1
59	1	1	1
60	1	1	1
61	1	1	1
62	1	1	1
63	1	1	1
64	1	1	1
65	1	1	1
66	1	1	1
67	1	1	1
68	1	1	1
69	1	1	1
70	1	1	1
71	1	1	1
72	1	1	1
73	1	1	1
74	1	1	1
75	1	1	1
76	1	1	1
77	1	1	1
78	1	1	1
79	1	1	1
80	1	1	1
81	1	1	1
82	1	1	1
83	1	1	1
84	1	1	1
85	1	1	1
86	1	1	1

Responden	Q6		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
87	1	1	1
88	1	1	1
89	1	1	1
90	0	0	0
91	1	1	1
92	1	1	1
93	1	1	1
94	1	1	1
95	1	1	1
96	1	1	1
97	1	1	1
98	1	1	1
99	1	1	1
100	1	1	1
Jumlah	96		

Rekapan Hasil dari Kuisioner
Variabel Penyediaan Jaringan Air Bersih

Responden	Q7		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
1	1	1	1
2	0	0	0
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	0
16	0	0	0
17	0	0	0
18	1	1	1
19	0	0	0
20	1	1	1
21	1	1	1
22	1	1	1
23	0	0	0
24	0	0	0
25	0	0	0
26	1	1	1
27	0	0	0
28	1	1	1

Responden	Q7		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
29	1	1	1
30	0	0	0
31	0	0	0
32	0	0	0
33	0	0	0
34	1	1	1
35	0	0	0
36	0	0	0
37	0	0	0
38	1	1	1
39	1	1	1
40	1	1	1
41	1	1	1
42	0	0	0
43	0	0	0
44	0	0	0
45	1	1	1
46	0	0	0
47	1	1	1
48	1	1	1
49	0	0	0
50	1	1	1
51	0	0	0
52	0	0	0
53	1	1	1
54	0	0	0
55	1	1	1
56	1	1	1

Responden	Q7		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
57	0	0	0
58	0	0	0
59	1	1	1
60	1	1	1
61	0	0	0
62	0	0	0
63	0	0	0
64	1	1	1
65	1	1	1
66	0	0	0
67	1	1	1
68	0	0	0
69	1	1	1
70	1	1	1
71	0	0	0
72	1	1	1
73	0	0	0
74	1	1	1
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	0	0	0
79	1	1	1
80	1	1	1
81	1	1	1
82	1	1	1
83	1	1	1
84	1	1	1
85	1	1	1
86	1	1	1

Responden	Q7		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
87	0	0	0
88	0	0	0
89	0	0	0
90	0	0	0
91	1	1	1
92	1	1	1
93	1	1	1
94	1	1	1
95	1	1	1
96	0	0	0
97	0	0	0
98	1	1	1
99	1	1	1
100	0	0	0
Jumlah	47		

Rekapan Hasil dari Kuisioner
Variabel Sistem Peringatan Dini

Responden	Q8		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
1	1	1	1
2	0	0	0
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	0		
7	1	1	1
8	0	0	0
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	0		
14	1	1	1
15	1	1	1
16	1	1	1
17	0		
18	1	1	1
19	0	0	0
20	1	1	1
21	1	1	1
22	1	1	1
23	0	0	0
24	1	1	1
25	0	0	0
26	1	1	1
27	0	0	0
28	1	1	1

Responden	Q8		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
29	1	1	1
30	0	0	0
31	1	1	1
32	1	1	1
33	0	0	0
34	1	1	1
35	0	0	0
36	0	0	0
37	0	0	0
38	1	1	1
39	1	1	1
40	1	1	1
41	1	1	1
42	0	0	0
43	1	1	1
44	0		
45	1	1	1
46	0	0	0
47	1	1	1
48	1	1	1
49	0	0	0
50	1	1	1
51	0	0	0
52	1	1	1
53	1	1	1
54	0	0	0
55	1	1	1
56	1	1	1

Responden	Q8		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
57	0	0	0
58	0	0	0
59	1	1	1
60	1	1	1
61	0	0	0
62	1	1	1
63	0	0	0
64	1	1	1
65	1	1	1
66	0	0	0
67	1	1	1
68	0	0	0
69	1	1	1
70	1	1	1
71	0	0	0
72	1	1	1
73	0	0	0
74	1	1	1
75	0	0	0
76	1	1	1
77	1	1	1
78	0	0	0
79	1	1	1
80	1	1	1
81	1	1	1
82	1	1	1
83	1	1	1
84	1	1	1
85	1	1	1
86	1	1	1

Responden	Q8		
	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
87	0	0	0
88	1	1	1
89	1	1	1
90	0	0	0
91	1	1	1
92	1	1	1
93	1	1	1
94	1	1	1
95	1	1	1
96	0	0	0
97	1	1	1
98	1	1	1
99	1	1	1
100	1	1	1
Jumlah	67		

Rekapan Hasil dari Kuisioner
Variabel Suplai Air

Responden	Q3
	Pertanyaan 1
1	1
2	0
3	0
4	0
5	1
6	0
7	1
8	0
9	1
10	0
11	1
12	0
13	1
14	0
15	0
16	1
17	0
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
23	1
24	1
25	1
26	1
27	1
28	1

Responden	Q3
	Pertanyaan 1
29	0
30	0
31	1
32	1
33	0
34	0
35	0
36	0
37	0
38	1
39	0
40	0
41	0
42	0
43	1
44	0
45	0
46	0
47	1
48	0
49	0
50	1
51	0
52	1
53	0
54	0
55	1
56	0

Responden	Q3
	Pertanyaan 1
57	0
58	0
59	1
60	0
61	0
62	0
63	0
64	1
65	1
66	0
67	1
68	0
69	0
70	1
71	0
72	1
73	1
74	1
75	0
76	1
77	1
78	0
79	0
80	0
81	0
82	1
83	0
84	0

Responden	Q3
	Pertanyaan 1
85	1
86	0
87	0
88	0
89	0
90	1
91	1
92	0
93	0
94	1
95	1
96	0
97	1
98	0
99	1
100	0
Jumlah	44

Rekapan Hasil dari Kuisioner
Variabel Prioritas Penggunaan Air

Responden	Q1
	Pertanyaan 1
1	1
2	1
3	1
4	0
5	1
6	0
7	1
8	0
9	1
10	0
11	1
12	1
13	1
14	0
15	1
16	1
17	0
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
23	1
24	1
25	1
26	1
27	1
28	1

Responden	Q1
	Pertanyaan 1
29	1
30	1
31	1
32	1
33	0
34	1
35	1
36	1
37	1
38	1
39	0
40	1
41	1
42	1
43	1
44	1
45	1
46	0
47	1
48	1
49	1
50	1
51	1
52	1
53	0
54	1
55	1
56	0

Responden	Q1
	Pertanyaan 1
57	1
58	0
59	1
60	0
61	1
62	1
63	0
64	1
65	1
66	1
67	1
68	1
69	1
70	1
71	0
72	1
73	1
74	1
75	0
76	1
77	1
78	0
79	1
80	1
81	0
82	1
83	0
84	0

Responden	Q1
	Pertanyaan 1
85	1
86	0
87	1
88	1
89	1
90	1
91	1
92	1
93	1
94	1
95	1
96	0
97	1
98	1
99	1
100	1
Jumlah	78