SKRIPSI

"PENERAPAN METODE *PALMER DROUGHT SEVERITY INDEX* (PDSI) DAN *THORNTWAITE-MATTER* UNTUK ANALISA INDEKS KEKERINGAN DI KECAMATAN SEKOTONG KABUPATEN LOMBOK BARAT"

Diajukan guna memenuhi persyaratan untuk mecapai
jenjang Strata-(S1), Jurusan Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram

Disusun Oleh :

RINI AFRYANI
NIM: 41511A0088

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

2020

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

SKRIPSI

PENERAPAN METODE *PALMER DROUGHT SEVERITY INDEX* (PDSI) DAN *THORNWAITE MATTER* UNTUK ANALISA INDEKS KEKERINGAN DI KECAMATAN SEKOTONG KABUPATEN LOMBOK BARAT

Disusun Oleh:

Rini Afryani
41311A0088

Mataram, 13 Agustus 2020

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT	**Agustini Ernawati,ST.,M.Tech**
NIDN. 0824017501	**NIDN. 0810087101**

Mengetahui,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK

Dekan,

Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT
NIDN. 0824017501

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

SKRIPSI

"PENERAPAN METODE *PALMER DROUGHT SEVERITY INDEX* (PDSI) DAN *THORNWAITE-MATTER* UNTUK ANALISA INDEKS KEKERINGAN DI KECAMATAN SEKOTONG KABUPATEN LOMBOK BARAT"

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

NAMA : RINI AFRYANI
NIM : 41511A0088

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji

Pada hari : Minggu, 16 Agustus 2020

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

1. Penguji I : Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST.,MT _____
2. Penguji II : Agustini Ernawati, ST.,M.Tech _____
3. Penguji III : Titik Wahyuningsih, ST., MT _____

Mengetahui,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK

Dekan,

Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT
NIDN: 0824017501

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarya bahwa :

1. Skripsi dengan judul *"Penerapan Metode Palmer Drought Severity Index dan ThornWaite-Matter Untuk Analisa Indeks Kekeringan Di Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat"* adalah benar merupakan karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat atau disebut plagiatisme.
2. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tugas akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis dalam sumbernya secara jelas dan disebut dalam daftar pustaka.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidak benaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Mataram, 16 Agustus 2020

Pembuat Pernyataan

METERAI TEMPEL

E5BCCAHE585480448

6000

ENAM RIBU RUPIAH

RINI AFRYANI

NIM : 41511A0088

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN
Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906
Website : http://www.lib.ummat.ac.id E-mail : upt.perpusummat@gmail.com

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rini afryani
NIM : 415110088
Tempat/Tgl Lahir : Pangenyar, 12-04-1997
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
No. Hp/Email : 085238472870 / Riniafryani15@gmail.com
Judul Penelitian : -

PENERAPAN METODE PALMER DROUGHT SEVERITY INDEX (PDSI) DAN THORNWAITE-MATTER UNTUK ANALISA INDEKS KEKERINGAN DI KECAMATAN SEKOTONG KABUPATEN LOMBOK BARAT.

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 26 %

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari karya ilmiah dari hasil penelitian tersebut terdapat indikasi plagiarisme, saya ***bersedia menerima sanksi*** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikain surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Dibuat di : Mataram
Pada tanggal : 02-09-2020

Penulis

METERAI TEMPEL 6000 ENAM RIBU RUPIAH

RINI AFRYANI
NIM. 415110088

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

Iskandar, S.Sos.,M.A.
NIDN. 0802048904

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN
Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906
Website : http://www.lib.ummat.ac.id E-mail : upt.perpusummat@gmail.com

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rini Afryani
NIM : 415110088
Tempat/Tgl Lahir : Pangenyar, 12 - April - 1997
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
No. Hp/Email : 085258472870 / Riniafryanis@gmail.com
Jenis Penelitian : ☑ Skripsi ☐ KTI ☐ .....

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama ***tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta*** atas karya ilmiah saya berjudul:

PENERAPAN METODE PALMER DROUGHT SEVERITY INDEX (PDSI) DAN THORNWAITE - MATTER UNTUK ANALISA INDEKS KEKERINGAN DI KECAMATAN SEKOTONG - KABUPATEN LOMBOK BARAT.

Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Mataram
Pada tanggal : 02-09-2020

Penulis

METERAI TEMPEL 20 DE480AHF585680412 6000 ENAM RIBU RUPIAH

RINI AFRYANI
NIM. 415110088

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

Iskandar, S.Sos.,M.A.
NIDN. 0802048904

MOTTO

"Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka diri sendiri"

~QS. Ar-Ra'd ayat 11~

" Waktu lebih berharga daripada emas"

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Teruntuk mama dan bapak ku tercinta Rahma dan M.nur ku ucapkan terima kasih atas segala cinta dan kasih sayangnya. Tanpa kalian mungkin aku tidak bisa menjadi seperti sekarang ini. Mama adalah nafasku, penyemangat hidupku. Tanpa mama aku layu dan kusut.
2. Teruntuk saudari ku Rani Dwi Novita terima kasih atas doa-doa, support, dan semangatnya.
3. Untuk Bapak Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT., Terima kasih banyak atas waktu dan bimbingannya yang dengan sabar dan ikhlas membimbing saya. Semoga ALllah SWT membalas kebaikan bapak.
4. Untuk Bunda Agustini Ernawati, ST., M.Tech., Terima kasih banyak atas waktu dan bimbingannya yang dengan sabar dan ikhlas membimbing saya. Semoga ALllah SWT membalas kebaikan bunda.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam menyusun skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu-satu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Tuhan yang Maha Pengasih dan Penyayang atas segala berkat, bimbingan, dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul" **Penerapan Metode Drought Severity Index (PDSI) dan Thronthwite- Metter untuk Analisa Index Kekeringan di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat**'' Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah diharapkan dapat menjadi sumber informasi dalam menganalisa kekeringan di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Tugas Akhir ini juga merupakan salah satu persyaratan kelulusan guna mencapai gelar keserjanaan di jurusan Rekayasa Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

Untuk itu saya ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada :

1. DR.H. Arsyad Ghani ,Mpd. selaku Rektorat Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr.Eng.M.Islamy Rusyda,ST.,MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Titik Wahyuningsih,S.T., M.T., selaku Ketua prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT., selaku dosen pembimbing utama
5. Agustini Ernawati, ST., M.Tech., selaku dosen pembimbing pendamping
6. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Mengingat keterbatasan penulis, penulis megharapkan segala kritik dan saran demi kesempurnaan tugas Akhir ini. Akhir kata penulis sampaikan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Mataram, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI ..... **iii**
LEMBAR PERNYATAAN ..... **iv**
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME ..... **v**
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ..... **vi**
MOTTO ..... **vii**
PERSEMBAHAN ..... **viii**
KATA PENGANTAR ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvi**
DAFTAR NOTASI ..... **xvii**
ABSTRAK ..... **xviii**
ABSTRACT ..... **xix**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Studi 3
1.5 Manfaat Studi 3
BAB II DASAR TEORI **4**
1.1 Tinjauan Pustaka 4
1.2 Landasan Teori 5
2.2.1 Hujan 5
2.2.1.1 Penyiapan Data Hujan 6
2.2.1.2 Uji Konsistensi Data Hujan 7
2.2.2 Evapotranspirasi 9

2.2.2.1 Persamaan empiris evapotranspirasi potensial Thornthwite 10
2.2.3 Lengas Tanah 11
2.2.4 Kekeringan 12
2.2.5 Indeks Kekeringan 13
2.2.6 Metode Indeks Kekeringan 14
2.2.6.1 Indeks kekeringan metode PDSI 15
2.2.6.2 Indeks kekeringan metode Thorntwaite- Matter 20
2.2.6.3 Indeks kekeringan BPBD Provinsi NTB 23
BAB III METODE PENELITIAN 24
3.1 Lokasi Studi 24
3.2 Pelaksanaan Studi 25
3.2.1 Tahap Persiapan 25
3.2.2 Pengumpulan Data 25
3.2.3 Perhitungan dan Pengolahan Data 26
3.3 Bagan Alir Penelitian 29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 30
5.1 Tinjauan Umum 30
5.2 Analisa Hidrologi 30
5.2.1 Penyiapan Data Hujan 30
5.2.2 Uji Konsistensi Data Hujan 30
5.2.3 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial 34
5.3 Analisa Water Holding Capacity (WHC) 37
5.3.1 Analisa Penggunaan Lahan 38
5.3.2 Analisa Tekstur Tanah 38
5.3.3 Analisa Dengan Tabel Pendugaan Air Tersedia 39
5.4 Analisa Indeks Kekeringan 39
5.4.1 Analisa Indeks Kekeringan Metode PDSI 39
5.4.2 Metode Indeks Kekeringan Metode Thorntwaite – Matter 50
5.4.3 Verifikasi indeks kekeringan metode PDSI dan Metode Thornthwaite- Matter terhadap data kekeringan BPBD Provinsi NTB 56

BAB V PENUTUP **60**
5.1 Kesimpulan 60
5.2 Saran 60
DAFTAR PUSTAKA **61**
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai statistik Q /$\sqrt{n}$ dan R /$\sqrt{n}$ untuk beberapa nilai N 9

Tabel 2.2 Pendugaan jumlah air tersedia berdasarkan kombinasi tekstur tanah dan vegetasi penutup 12

Tabel 2.3 Beberapa metode indeks kekeringan dan masukan data yang dibutuhkan dalam perhitungan..... 14

Table 2.4 Kelas Indeks Kekeringan PDSI dan Klasifikasi 16

Tabel 2.5 Tingkat Kekeringan indeks kekeringan Thornthwaite- Matter..... 21

Tabel 3.1 Data-data Sekunder..... 25

Table 4.1 Curah Hujan bulanan Stasiun hujan rembitan (Sekotong) periode 2008-2018)..... 32

Tabel 4.2 Hasil perhitungan uji konsistensi data metode RAPS 33

Tabel 4.3 Hasil interpolasi Faktor penyesuaian waktu dan lintang 34

Table 4.4 Hasil perhitungan Evapotranspirasi Potensial tahun 2009..... 36

Tabel 4.5 Data suhu bulanan stasiun Sekotong 37

Tabel 4.6 Analisa zona perkaran dan nilai lengas (WHC)..... 39

Tabel 4.7 Indeks kekeringan metode palmer drought severity indeks (PDSI) Stasiun Rambitan Sekotong tahun 2009..... 46

Tabel 4.8 Klasifikasi indeks kekeringan PDSI tahun 2009 48

Tabel 4.9 Rekapitulasi klasifikasi tingkat kekringan PDSI Stasiun Rambitan dari tahun 2008-2018 49

Tabel 4.10 Indeks kekeringan metode Thornthwaite- Matter stasiun rambitan tahun 2009 53

Tabel 4.11 Klasifikasi tingkat kekeringan Thornhtwaite-Matter stasiun hujan Sekotong tahun 2009..... 54

Tabel 4.12 Rekapitulasi Klasifikasi tingkat kekeringan thornthwaite- matter stasiun hujan Sekotong tahun 2009 55

Tabel 4.13 Catatan bencana Kekeringan di kecamatan Sekotong Tahun 2015 dan 2017..... 56

Tabel 4.14 Persentase kesesuaian BPBD-PDSI 2015 57
Tabel 4.15 Persentase kesesuaian BPBD-PDSI 2017 57
Tabel 4.16 Persentase kesesuain BPBD- Thornthwaite- Matter tahun 2015..... 58
Tabel 4.17 Persentase kesesuain BPBD- Thornthwaite- Matter tahun 2017..... 59
Tabel 4.18 Rekapitulasi Persentase kesesuaian PDSI dan Thornthwaite-Matter dengan data BPBD 59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1Peta Lokasi daerah Studi 24

Gambar 3.2Bagan Alir Penelitian 29

Gambar 4.1 Peta tata guna lahan kecamatan Sekotong..... 38

Gambar 4.2 Peta tekstur tanah kecamatan Sekotong 38

Gambar 4.3 Grafik indeks kekeringan PDSI tahun 2009..... 49

Gambar 4.4 Grafik indeks kekeringan Thornthwaite – Matter tahun 2009 ... 54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran perhitungan evapotranspirasi potensial tahun 2008-2018

Lampiran analisa lengas

Lampiran perhitungan PDSI tahun 2008-2018

Lampiran klasifikasi PDSI Tahun 2008-2018

Lampiran klasifikasi Thornthwaite- Matter tahun 2008-2018

Lampiran verivikasi data hitungan dan data history kekeringan BPBD

DAFTAR NOTASI

n	: banyak tahun
Yi	: data curah hujan ke- i
$\overline{Y}$	: rata – rata curah hujan
Sk*, Sk**, Dy	: nilai statistik
Q dan R	: nilai statistik
n	: jumlah data hujan
ETP_x	: evapotranspirasi potensial bulananyang belum disesuaikan faktor f (cm)
ETP	: evapotranspirasi potensial bulanan (cm)
Tm	: temperatur bulanan rerata (°C)
f	: koefisien koreksi (tabel koefisien penyesuaian menurut lintang dan bulan)
I	: indeks panas tahunan
Δt	: perbedaan suhu antara stasiun acuan dengan yang di analisis (°C)
Z1	: ketinggian stasiun acuan (m)
Z2	: ketinggian stasiun hujan yang diperhitungkan (m)
D	: Defisit (mm/bulan)
ET	: Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)
EA	: Evapotranspirasi Aktual (mm/bulan)
S	: *Surplus* (mm/bulan)
P	: Curah Hujan (mm/bulan)
ET	: Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)
ΔST	: Perubahan lengas tanah (mm)
R	: Pengisian lengas tanah

ST	: Kandungan lengas tanah dalam perkaran bulan tersebut
ST_{J-1}	: Kandungan lengas tanah dalam perkaran bulan sebelumnya
ST	: kandungan lengas tanah dalam daerah perakaran (mm)
STo	: Kandungan lengas tanah dalam kondisi lapang (mm) *STo* yang dimaksud dalam rumus ini nilainya = *WHC*
e	: Bilangan *Navier*(*e*=2,718)
APWL	: Jumlah kumulatif dari defisit curah hujan (mm)
D	: Defisit (mm/bulan)
ET	: Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)
EA	: Evapotranspirasi Aktual (mm/bulan)

ABSTRAK

Kekeringan adalah kejadian alam yang berpengaruh besar terhadap ketersediaan air dalam tanah yang diperlukan oleh kepentingan pertanian maupun untuk mencukupi kebutuhan makhluk hidup khususnya manusia. Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) NTB tahun 2018, jumlah wilayah yang terkena dampak kekeringan menyebar di 378 desa, 75 kecamatan dan sembilan kabupaten/kota. Dari sembilan daerah, terdapat empat wilayah terparah, yakni Kabupaten Lombok Barat, Lombok Timur, Kabupaten Bima dan Sumbawa Barat. Di kabupaten Lombok Barat, Kecamatan Sekotong merupakan kecamatan dengan tingkat kekeringan terparah yang terdiri dari sembilan desa dan hampir seluruhnya mengalami kekeringan. Pentingnya informasi tentang kekeringan sangat dibutuhkan untuk mengantispiasi bencana kekeringan.

Untuk mengetahui karakterisasi kekeringan di suatu wilayah terdapat beberapa metode. Dalam studi ini menggunakan metode *Palmer Drought Seveirty Index* (PDSI) dan *Thornthwaite-Matter*. Kedua metode tersebut bermaksud untuk mengetahui indeks kekeringan di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat. Metode *Palmer Drought Seveirty Index (PDSI)* dan *Thornthwaite-Matter* dapat mengidentifikasi adanya potensi kekeringan dengan data lengas tanah, evapotranspirasi potensial dan curah hujan sebagai indikator utama.

Dari hasil perhitungan kekeringan dengan metode *Palmer Drought Seveirty Index (PDSI)* menunjukkan bahwa terjadi kekeringan dengan kategori ekstrim kering (terparah) hampir setiap tahun kecuali tahun 2008 dan 2015 dan puncak kekeringan terparah di Kecamatan Sekotong terjadi pada tahun 2015 bulan Juli dengan nilai indeks PDSI sebesar -9,312. Sedangkan metode *Thornthwaite-Matter* menunjukkan bahwa terjadi kekeringan dengan kategori berat (terparah) setiap tahun dan puncak kekeringan terjadi pada tahun 2011 bulan Desember dengan presentase nilai indeks *Thornthwaite-Matter* sebesar 99,85 %. Metode PDSI memiliki keakuratan lebih baik dibandingkan dengan metode *Thornthwaite-Matter* dengan nilai presentase kesesuaian 79,15% untuk metode PDSI dan 70,85% untuk metode *Thornthwaite-Matter*.

Kata Kunci : *Kekeringan, Indeks Kekeringan, PDSI, Thornthwaite-Matter*

RINI AFRIYANI

ABSTRACT

Drought is a natural occurrence that has a significant impact on the availability of water in the soil. The purpose of this study was to determine the drought index in Sekotong sub-district, West Lombok district. This study used the Palmer Drought Severity Index (PDSI) and Thornthwaite-Matter methods. From the calculation results, the drought using the Palmer Drought Severity Index (PDSI) method showed that there was a dry extreme (worst) category almost every year except in 2008 and 2015 and the peak of the worst drought in Sekotong District occurred in July 2015 with the PDSI index score was -9,312. Whereas, the Thornthwaite-Matter method showed that there was a severe (worst) category of drought every year and the peak of the drought occurred in December 2011 with the Thornthwaite-Matter index percentage score of 99.85%. The PDSI method has better accuracy than the Thornthwaite-Matter method, with a suitability percentage score of 79.15%:70.85%.

Keywords: Drought, Drought Index, PDSI, Thornthwaite-Matter

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM
KEPALA
LABORATORIUM BAHASA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kondisi iklim di wilayah Indonesia akhir-akhir ini sering mengalami perubahan.Perubahan secara faktual sudah terjadi di tingkat lokal, regional maupun global tak terkecuali di Provinsi NTB. Secara umum perubahan iklim global akan membawa perubahan kepada parameter-parameter cuaca secara spesifik yaitu temperatur, curah hujan, tekanan, kelembaban udara, laju serta arah angin, kondisi awan, dan radiasi matahari. Perubahan pada curah hujan dan suhu yang terus meningkat serta peningkatan emisi dan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) mengakibatkan terjadinya pemanasan global, diikuti dengan naiknya tinggi permukaan air laut akibat pemuaian dan pencairan es di wilayah kutub sehingga mendorong terjadinya perubahan iklim.

Kekeringan adalah kejadian alam yang berpengaruh besar terhadap ketersediaan air dalam tanah yang diperlukan oleh kepentingan pertanian maupun untuk mencukupi kebutuhan makhluk hidup khususnya manusia.

Bencana kekeringan yang terjadi di daerah NTB sudah menjadi permasalahan yang serius. Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) NTB tahun 2015, jumlah wilayah yang terkena dampak kekeringan menyebar di 378 desa, 75 kecamatan dan sembilan kabupaten/kota.Dari sembilan daerah, terdapat empat wilayah terparah, yakni Kabupaten Lombok Barat, Lombok Timur, Kabupaten Bima dan Sumbawa Barat.

Lombok Barat merupakan salah satu wilayah yang rutin mengalami kekeringan *Badan Penanggulangan Bencana* Daerah (BPBD) kabupaten Lombok Barat menyebutkan terdapat 9 Desa dan hampir seluruhnya mengalami kekeringan. Beberapa kecamatan yang di prediksikan mengalami kekeringan antara lain kecamatan Sekotong Lombok Barat. Kecamatan Sekotong merupakan kecamatan terparah bahkan hampir seluruhnya terdampak kekeringan.

Analisis indeks kekeringan dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti *Palmer Drought Severity Index (PDSI)*, *Stadarlized Precipitation Index (SPI)*, *Thornthwaite-Matter*, Presentase terhadap normal, *Run*, *Desil*, *Crossing Theory* dan analisa deret hari kering. Metode yang masih sering digunakan dalam analisis kekeringan yaitu metode *Palmer Drought Severity Index (PDSI)* dan*Thornthwaite-Matter* dimana kedua metode tersebut menggunakan data iklim dan tanah wilayah sekitar sebagai parameter analisisnya.

Oleh karena itu, penulis mencoba untuk menerapkan metode *Palmer Drought Severity Index (PDSI)* dan *Thornthwaite-Matter* untuk menganalisa kekeringan di Kecamatan Sekotong sehingga nantinya dapat dilakukan antisipasi terhadap kekeringan dengan pemahaman karakteristik iklim di wilayah tersebut dengan baik. Dari uraian latar belakang di atas maka penulis perlu melakukan studi yang berjudul ***"Penerapan Metode Palmer Drought Severity Index (PDSI) dan Thornthwaite-Matter untuk Analisa Indeks Kekeringan di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat"***.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana indeks kekeringan yang terjadi di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat dengan menggunakan metode *Palmer Drought Severity Index (PDSI)* dan metode *Thornwaite-Matter* ?
2. Bagaimana keakuratan kekeringan yang terjadi di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat dengan menggunakan metode *Palmer Drought Severity* (PDSI) dan *Thornwaite-Matter* dengan Data History Kekeringan *Badan Penanggulangan Bencana Daerah* (BPBD) Provinsi NTB ?

1.3 Batasan Masalah

Agar Penelitian ini lebih terarah, maka dalam hal ini penulis membatasi pokok-pokok bahasan permasalahan sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat.

2. Data curah hujan yang digunakan dari stasiun hujan Sekotong dengan panjang data 10 tahun (2008-2018).
3. Data suhu udara yang digunakan merupakan data suhu wilayah setempat dengan panjang data 10 tahun (2008-2018).

1.4 Tujuan Studi

Adapun tujuan dari studi ini adalah :

1. Untuk mengetahui indeks kekeringan yang terjadi di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat dengan menggunakan metode *Palmer Drought Severity Index* (PDSI) dan metode *Thornthwaite-Matter*.
2. Untuk mengetahui keakuratan kekeringan dari metode *Palmer Drought Severity Index* (PDSI) dan metode Thornthwaite-*Matter* yang di bandingkan dengan Data History Kekeringan *Badan Penanggulangan Bencana Daerah* (BPBD) Provinsi NTB

1.5 Manfaat Studi

1. Mahasiswa mampu menganalisa Indeks Kekeringan menggunakan metode *Palmer Drought Severity Index* (PDSI) dan *Thornthwaite-Matter*.
2. Mahasiswa mampu memahami karakteristik kekeringan di suatu wilayah dengan baik.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Andre Herdian (2012), melakukan penelitian "*Analisis Spasial Indeks Kekeringan Thornthwaite-Matter di Wilayah Garut Jawa barat*", dari analisa di dapat indeks kekeringan terbesar untuk sejumlah kecamatan di Garut terjadi pada bulan Agustus dan September. Penurunan Produksi yang terjadi pada tahun-tahun El nino 2003 dan 2006 berkorelasi dengan besarnya nilai indeks kekeringan di wilayah Garut. Sedangkan jumlah produksi dan luas panen yang terbesar selama sepuluh tahun terakhir terjadi pada tahun 2010 yang berkorelasi dengan kecilnya nilai indeks kekeringan di wialyah Garut.

Abdul Aziz (2013), melakukan penelitian "*Indeks Kekeringan di Kabupaten Nganjuk*", dari analisa didapatkan nilai indeks kekeringan setiap bulan selama 10 tahun (2001-2010) di dua puluh kecamatan yang ada di Kabupaten Nganjuk.Nilai Rata-rata indeks kekeringan *Palmer* di Kabupaten Nganjuk sebesar 0,76 dan artinya kondisi iklim Kabupaten Nganjuk adalah awal selang basah.Dengan nilai tertinggi sebesar 1,54 di kecamatan Kertosono yang artinya kondisi iklim sedikit basah dan nilai terendah 0,27 di kecamatan Wilangan yang artinya kondisi iklim normal.

Muhammad Iid Mujtahiddin (2014), melakukan penelitian "Analisis *Spasial Indeks Kekeringan Kabupaten Indramayu*", dari analisa Indeks Kekeringan dengan menggunakan metode *Thornthwaite-Matter* menunjukkan bahwa wilayah Kabupaten Indramayu mengalami kekeringan mulai bulan April hingga November dengan tingkat kekeringan kategori berat dan mengalami puncaknya pada bulan September sebesar 86%. Dari analisa spasial indeks kekeringan, pada bulan Juli hingga Oktober secara keseluruhan wilayah Kabupaten Indramayu yang mengalami kekeringan lebih cepat terjadi di sekitar wilayah Bulak dan Losarang.

Hasil Penilitian Nur Jannah (2015) yang berjudul "*Penerapan Metode Palmer Drought Severity Index (PDSI) untuk Analisa Kekeringan Pada Sub-Sub DAS Slahung Kabupaten Ponorogo*", menunjukkan bahwa dari hasil perhitungan, periode basah terjadi pada bulan November sampai Maret adalah (X=28,20 sampai 0,1), sedangkan mulai mendekati normal yaitu pada bulan April adalah (X=-0,12), dan periode kering terjadi pada bulan Mei sampai Oktober (X=-0,12 sampai -104,78). Tahun yang paling kering terjadi pada tahun 2004 dan 2013. Hasil nilai kecocokan sebesar 68%, hubungan kekeringan, curah hujan, debit (F.J Mock) memiliki korelasi erat dan dapat disimpulkan bahwa terjadi hubungan antara nilai *surplus* dan difisit *palmer* memiliki korelasi terhadap debit (F.J Mock) dan curah hujan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Hujan

Hujan berasal dari uap air di atmosfer, sehingga untuk dan jumlahnya dipengaruhi oleh faktor klimatologi seperti angin, temperatur dan tekanan atmosfer. Uap air tersebut akan naik ke atmosfer sehingga mendingin dan terjadi kondensasi menjadi butir-butir air dan kristal-kristal es yang akhirnya jatuh sebagai hujan (Bambang Triatmodjo, 2008). Menurut Sri Harto (1993), Hujan merupakan komponen masukan yang paling penting dalam proses hidrologi, karena jumlah kedalaman hujan (*rainfall depth*) ini yang dialihragamkan menjadi aliran di sungai, baik melalui lapisan permukaan (*surface run off*), aliran antara (*interflow, subsurface flow*) maupun sebagai aliran tanah (*ground water flow*).

Hujan dibagi menjadi tiga menurut cara naiknya udara ke atas, yaitu :

1. Hujan konvektif

   Hujan yang disebabkan oleh pemanasan setempat dan cenderung jatuh di tempat yang sama. Hujan tipe ini terjadi di wilayah dengan dataran yang luas, berintensitas tinggi dan durasi pendek.
2. Hujan siklonik

Hujan yang terjadi jika massa udara panas bertemu massa udara dingin dan membuat massa udara panas naik dan mengalami kondensasi sehingga terbentuk awan dan hujan. Sifat yang dimiliki hujan ini adalah tidak lebat dan lama.

3. Hujan orografis

   Hujan yang disebabkan oleh massaudara yang berat dan terhalang oleh gunung sehingga akhirnya jatuh di tempat itu sebagai hujan.

2.2.1.1 Penyiapan Data Hujan

Dilakukan dua hal untuk memperoleh data hujan yang diinginkan, antara lain :

1. Dalam satu tahun tertentu, untuk stasiun hujan tertentu dicari curah hujan bulanan, data hujan bulanan didapat dari penjumlahan curah hujan selama 30 hari setiap bulannya, kemudian di lakukan rekap data dengan membuat rentetan tahun menjadi baris dan rentetan bulan menjadi kolom dari hasil penjumlahan data curah hujan sebelumnya.
2. Jika data hujan yang tersedia kurang dari sepuluh tahun maka dicari data hujan dengan puncak di atas ambang yang ditentukan dengan jumlah data untuk satu tahun antara dua sampai dengan lima buah data. Untuk tahun berikutnya cara yang sama dilakukan sampai seluruh data tersedia.

Data hujan seperti yang diperoleh dari instansi pengelolaannya perlu mendapatkan perhatian secukupnya.Beberapa kesalahan yang dapat terjadi adalah tidak lengkapnya data akibat hilang atau alat penakar hujan rusak. Menghadapi keadaan seperti ini maka terdapat dua langkah yang dilakukan yaitu :

1. Membiarkan saja data yang hilang tersebut, karena dengan cara apapun data tersebut tidak akan diketahui dengan tepat.

2. Bila dipertimbangkan bahwa data tersebut mutlak diperlukan maka perkiraan data tersebut dapat dilakukan dengan cara-cara yang dikenal (Sri Harto, 1993).

2.2.1.2 Uji Konsistensi Data Hujan

Selain kekurangan atau kehilangan data, data hujan yang didapatkan dari stasiun masih sering terdapat kesalahan berupa ketidak panggahan data (*inconsistency*). Data hujan yang *inconsistent* dapat terjadi karena beberapa hal, yaitu (Sri Harto, 1993) :

1. Alat ganti dengan alat yang berspesifikasi lain
2. Perubahan lingkungan yang mendadak
3. Lokasi dipindahkan

Untuk memperoleh hasil analisis yang baik, data hujan harus dilakukan pengujian konsistensi terlebih dahulu untuk mendeteksi penyimpangan ini.Uji konsistensi terlebih dahulu untuk mendeteksi penyimpangan ini.Uji konsistensi juga meliputi homogenitas data karena data konsisten berarti data homogen. Pengujian konsistensi ada berbagai cara di antaranya RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sum*). Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut (Sri Harto, 1993) :

$$Yi = \frac{\Sigma \text{ Data stasiun}}{n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2.1)$$

$$Dy^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \overline{Y})^2}{n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2.2)$$

$$Sk^* = \sum_{i=1}^{k}(Y_i - \overline{Y}) + Sk^* \text{sebelumnya}, k = 1,2,3,\ldots\ldots..n \quad \ldots\ldots\ldots..\ldots\ldots\ldots(2.3)$$

$$Dy = \sqrt{\Sigma\, Dy^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2.4)$$

$$Sk^{**} = \frac{Sk^*}{Dy} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2.5)$$

Dengan :

n : banyak tahun

Yi : data curah hujan ke- i

$\overline{Y}$: Nilai rata – rata keseluruhan hujan

Sk*, Sk**, Dy : nilai statistic

Dengn membagi **Sk*** dengan standar deviasi, di peroleh apa yang di sebut *Rescolet Adjusted Partial Sums* (RAPS), rumusnya sebagai berikut :

$$Sk^{**} = \frac{Sk^*}{Dy}$$

Parameter statistik yang dapat di gunakan sebagai alat pengujian kepanggahan adalah :

Nilai Statistik (Q) :

$$Q = \text{maks} \mid Sk^{**} \mid \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2.6)$$

$0 < k < n$

Nilai Statistik Range (R) :

$$R = \text{maks } Sk^{**} - \text{min } Sk^{**} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2.7)$$

$0 < k < n$ $0 < k < n$

Data adalah konsistensi atau panggah jika Q < Qkritis dan R< Rkritis

Tabel 2.1 Nilai statistik Q /$\sqrt{n}$ dan R /$\sqrt{n}$ untuk beberapa nilai N

N	$\frac{Q}{\sqrt{n}}$			$\frac{R}{\sqrt{n}}$		
	90 %	95 %	99 %	90 %	95 %	99 %
10	1,05	1,14	1,29	1,21	1,28	1,38
20	1,10	1,22	1,42	1,34	1,43	1,6
30	1,12	1,24	1,46	1,40	1,50	1,70
40	1,13	1,26	1,50	1,42	1,53	1,74
50	1,14	1,27	1,52	1,44	1,55	1,78
100	1,17	1,29	1,55	1,50	1,62	1,86
>100	1,22	1,36	1,63	1,62	1,75	2,00

Sumber : (Bambang Triatmodjo, 2008)

2.2.2 Evapotransiprasi Potensial

Evapotranspirasi adalah evaporasi dari permukaan lahan yang ditumbuhi tanaman. Berkaitan dengan tanaman, evapotranspirasi adalah sama dengan kebutuhan air konsumtif yang di definisikan sebagai penguapan total dari lahan dan air yang diperlukan oleh tanaman. Dalam praktek hitungan evaporasi dan transpirasi dilakukan secara bersama-sama.

Banyak metode telah dikembangkan untuk memperkirakan besarnya evapotranspirasi, yang dibedakan dalam tiga kategori yaitu (Bambang Triatmodjo, 2008) :

a. Metode neraca air
b. Metode imbangan energi

c. Metode transfer massa
d. Kombinasi metode transfer energi dan panas, seperti metode *Penmann*
e. Metode prediksi, seperti persamaan-persamaan empiris dan indeks yang digunakan untuk data panci evaporasi
f. Metode untuk tanaman spesifik

2.2.2.1 Persamaan empiris evapotranspirasi potensial *Thornthwaite*

Sejumlah rumus empiris digunakan untuk menghitung evapotranspirasi potensial yang didasarkan pada data klimatologi.Penggunaan rumus-rumus tersebut perlu disesuaikan dengan kondisi daerah yang ditinjau.

Evapotranspirasi potensial dipengaruhi oleh temperatur dan lama penyinaran matahari. Untuk 30 hari dalam satu bulan dan penyinaran matahari 12 jam per hari, persamaan tersebut mempunyai bentuk :

$ETP_x = 1.62(\frac{10.Tm}{I})^a$ ……(2.8)

$ETP = f\ x\ ETP_x$……(2.9)

Dimana :

$a = 675 \times 10^{-9} I^3 - 771 \times 10^{-7} I^2 + 179 \times 10^{-4} I + 492 \times 10^{-3}$……..(2.10)

$I = \sum_{m=1}^{12} \left(\frac{Tm}{5}\right)^{1,514}$ ……(2.11)

Dengan :

ETP_x : evapotranspirasi potensial bulanan yang belum disesuaikan faktor f (cm)

ETP : evapotranspirasi potensial bulanan (cm)

Tm : temperatur bulanan rerata (°C)

f : koefisien koreksi (tabel koefisien penyesuaian menurut lintang dan bulan)

I : indeks panas tahunan

Apabila tidak terdapat data pengamatan suhu udara dapat dilakukan dengan melakukan pendugaan dari stasiun terdekat dengan memperhitungkan faktor ketinggian tempat dengan persamaan Mock (1973) :

$$\Delta t = 0{,}006\ (Z1 - Z2) \qquad (2.12)$$

Dengan :

Δt : perbedaan suhu antara stasiun acuan dengan yang di analisis (°C)

Z1 : ketinggian stasiun acuan (m)

Z2 : ketinggian stasiun hujan yang diperhitungkan (m)

2.2.3 Lengas Tanah

Lengas tanah merupakan kemampuan tanah dalam meyimpan air. Apabila jenis tanah tidak mampu menyerap, menyimpan, maupun meloloskan air maka akan berpotensi kekeringan.Dalam melakukan penaksiran kemampuan tanah menyimpan air (*Water Holding Capacity*) menggunakan peta tanah untuk menentukan jenis tanah yang ada di suatu daerah dan penggunaan lahan (vegetasi penutup) untuk menentukan kedalaman zona perakaran berdasarkan jenis tanaman.

Studi ini menggunakan bantuan*ArcGIS10* untuk menentukan lengas tanah.Caranya adalah dengan menggabungkan peta rupa bumi dengan peta penggunaan lahan dan peta tekstur tanah. Dengan mengetahui presentase penggunaan lahan (vegetasi penutup) dan jenis tanah maka selanjutnya digunakan tipe kombinasi tekstur tanah dan vegetasi penutup (penggunaan lahan) yang dominan pada wilayah pengamatan maka dapat diketahui nilai air tersedia, zona

perakaran dan nilai lengas tanah tertahan (WHC) wilayah pengamatan tersebut melalui tabel pendugaan nilai air tersedia yang terdapat dalam **Tabel 2.2**. Selanjutnya nilai kapasitas penyimpanan air (WHC) dibagi pada tiap stasiun hujan maka didapat nilai WHC atau *Sto* tiap stasiun hujan.

Tabel 2.2 Pendugaan jumlah air tersedia berdasarkan kombinasi tekstur tanah dan vegetasi penutup

Tekstur Tanah	**Air Tersedia (mm/m)**	**Zona Perakaran (m)**	**Lengas Tanah Tertahan (mm)**
Tumbuhan berakar dangkal			
Pasir Halus	100	0,5	50
Lempung berpasir halus	150	0,5	75
Lempung berdebu	200	0,62	125
Lempung berliat	250	0,4	100
Liat	300	0,25	75
Hutan belantara tertutup			
Pasir Halus	100	2,5	250
Lempung berpasir halus	150	2	300
Lempung berdebu	200	2	400
Lempung berliat	250	1,6	400
Liat	300	1,17	350

Sumber : Instruction and Tables for computing potential evapotranspiration and the water balancethornthwaite, 1975

2.2.4 Kekeringan

Kekeringan adalah kekurangan ketersediaan air yang jauh dibawah kebutuhan air untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan. Menurut Chow (1964), kekeringan merupakan peristiwa

berkurangnya curah hujan yang cukup besar dan berlangsung lama yang dapat mempengaruhi kehidupan dan hewan pada suatu daerah dan akan menyebabkan berkurangnya keperluan hidup sehari-hari maupun untuk kebutuhan tanaman.

BAPPENAS mengklasifikasikan kekeringan menjadi beberapa kriteria sebagai berikut :

a. Kekeringan Meteorologis

   Berkaitan dengan tingkat curah hujan dibawah normal dalam satu musim.Pengukuran kekeringan meteorologis merupakan indikasi pertama adanya kekeringan.

b. Kekeringan Hidrologis

   Berkaitan dengan kekurangan air permukaan dan air tanah.Kekeringan ini diukur berdasarkan elevasi muka air sungai, waduk, danau dan elevasi muka air tanah.Ada tenggang waktu mulai berkurangnya hujan sampai menurunnya elevasi muka air sungai, waduk, danau dan elevasi muka air tanah.

c. Kekeringan Pertanian

   Berkaitan dengan berkurangnya lengas tanah (kandungan air dalam tanah) sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan tanaman tertentu pada periode waktu tertentu pada wilayah yang luas.Kekeringan pertanian ini terjadi setelah gejala kekeringan meteorologi.

2.2.5 Indeks Kekeringan

Indeks kekeringan merupakan suatu perangkat utama untuk memperkirakan, memantau, mendeteksi dan mengevaluasi kejadian kekeringan. Menurut Hounam Et Al (1975), penentuan indeks kekeringan bertujuan antara lain sebagai berikut :

a. Mengevaluasi kecenderungan iklim menuju keadaan kering atau tingkat kekeringan dalam suatu daerah
b. Memperkirakan kebutuhan air irigasi pada suatu daerah tertentu
c. Mengevaluasi kekeringan pada suatu tempat secara lokal

d. Melaporkan secara berkala perkembangan kekeringan secara regional

2.2.6 Metode Indeks Kekeringan

Untuk menduga nilai indeks kekeringan suatu wilayah terdapat beberapa metode yang dalam proses perhitungannya dapat memanfaatkan beberapa data, baik data iklim maupun kelengasan tanah. Pada **Tabel 2.2** dijelaskan beberapa metode indeks kekeringan dengan masukan data yang dibutuhkan dalam perhitungan.

Tabel 2.3 Beberapa metode indeks kekeringan dan masukkan data yang dibutuhkan dalam perhitungan.

No	Metode Indeks Kekeringan	Masukan data
1	*Palmer Drought Severity Index (PDSI)*	• Curah hujan • Kapasitas lengas tanah • Evapotranspirasi potensial
2	*Thornthwaite-Matter*	• Curah hujan • Kapasitas lengas tanah • Evapotranspirasi potensial • Suhu rata-rata bulanan

Sumber : (Solikhati 2013, dalam Anggun 2015)

Dalam Penelitian ini, metode*Palmer Drought Severity Index (PDSI)* dan metode*Thornthwaite-Matter*diterapkanoleh penulis untuk menganalisa Indeks Kekeringan.

2.2.6.1 Indeks Kekeringan metode*Palmer Drought Severity Index (PDSI)*

Metode yang masih sering digunakan dalam analisis kekeringan yaitu metode *Palmer Drought Severity Index* yang dalam penyebutannya sering disebut

dengan metode *Palmer* dimana kelembaban tanah sebagai parameter Indeks kekeringan (Hardiani, 2008, dalam Nugroho, 2013).

Input data dalam metode ini adalah curah hujan, kapasitas air tanah (*WHC*) dan evapotranspirasi potensial. Evapotranspirasi potensial diduga dari suhu rata-rata dengan metode *Thornthwaite*. Kelebihan metode ini selain menghasilkan nilai indeks, juga koefisien parameter iklim, yaitu koefisien evapotranspirasi, koefisien imbuhan, koefisien limpasan (*run off*) dan koefisien kehiangan lengas tanah. Dari koefisien tersebut dapat dilakukan perhitungan curah hujan yang terjadi selama bulan tertentu untuk mendukung evapotranspirasi, limpasan dan cadangan lengas tanah yang dipertimbangkan sebagai kondisi normal.

Dalam analisa metode *Palmer* klasifikasi indeks kekeringan dibagi menjadi 11 kelas dengan indeks nol sebagai keadaan normal.

Tabel 2.4 Kelas Indeks Kekeringan PDSI dan Klasifikasi

No	Indeks Kekeringan	Klasifikasi
1	≥4,00	Ekstrim basah
2	3,00-3,99	Sangat basah
3	2,00-2,99	Agak Basah
4	1,00-1,99	Sedikit Basah
5	0,50-0,99	Awal selang basah
6	0,49-(-0,49)	Mendekati keadaan normal
7	(-0,50)-(-0,99)	Awal selang kering
8	(-1,00)-(-1,99)	Sedikit kering
9	(-2,00)-(-2,99)	Agak kering
10	(-3,00)-(-3,99)	Sangat kering

11	≥(-4,00)	Ekstrim kering

Sumber :(*National Drought Mitigation Center, 2006)*

Adapun langkah-langkah rinci pengerjaan metode *Palmer Drought Severity Index* (PDSI) yaitu :

a. Menghitung curah hujan rerata (*P*)
b. Menghitung evapotranspirasi potensial (*ET*)
c. Menghitung kapasitas penyimpanan air *Water Holding Capacity* (WHC)
d. Menghitung selisih *P* dan *ET*
   - (P-ET)>0, terjadi surplus curah hujan (periode bulan basah)
   - (P-ET)<0, terjadi defisit curah hujan (periode bulan kering)
e. Menghitung jumlah kumulatif dari defisit curah hujan *APWL* (*Accumulated Potential Water Loss*)

   Dengan menjumlahkan angka-angka (P-ET) untuk bulan-bulan yang mempunyai evapotranspirasi potensial lebih daripada curah hujan (P-ET) negatif.

   $APWL = -\sum_1^n (P - ET)neg$ ……(2.13)

   $APWL_i = APWL_{i-1} + (P - ET)_{neg}$ ……(2.14)

   Apabila *P*>*ET*, seri data ini terputus *APWL* = 0
f. Menghitung kelengasan Tanah
   - Pada bulan-bulan basah (*P*>*ET*), nilai *ST=STo (WHC)*
   - Pada bulan-bulan kering (*P*<*ET*), pada bulan ini ST tiap bulan dihitung dengan rumus :

     $ST = ST_O \times e^{-(\frac{APWL}{STo})}$ ……(2.15)

     Dimana :

     ST : kandungan lengas tanah dalam daerah perakaran (mm)

STo : Kandungan lengas tanah dalam kondisi lapang (mm) *STo* yang dimaksud dalam rumus ini nilainya = *WHC*

e : Bilangan *Navier*(e=2,718)

APWL : Jumlah kumulatif dari defisit curah hujan (mm)

g. Menghitung perubahan kandungan lengas tanah *(ΔST)*

Perubahan kandungan lengas tanah *(ΔST)* tiap bulan di dapat dengan cara mengurangkan lengas tanah *(ΔST)* pada bulan yang bersangkutan dengan (*ST*) pada bulan sebelumnya ($\Delta ST = ST_i - ST_{i-1}$)maka nilai negatif menyebabkan tanah menjadi kering.

h. Menghitung evapotranspirasi aktual *(EA)*

- Pada bulan-bulan basah (*P*>*ET*), nilai EA=ET
- Pada bulan-bulan kering (*P*<*ET*), nilai EA= P-*ΔST*

i. Menghitung defisit (Kekurangan Lengas)

D=ET-EA……...(2.16)

Dimana :

D : Defisit (mm/bulan)

ET : Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)

EA : Evapotranspirasi Aktual (mm/bulan)

j. Menghitung *surplus*(Kelebihan Lengas)

S=(P-ET)-ΔST……...(2.17)

Dimana :

S : *Surplus* (mm/bulan)

P : Curah Hujan (mm/bulan)

ET : Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)

ΔST : Perubahan lengas tanah (mm)

k. Menghitung limpasan *(Ro)*

Menunjukkan besarnya air yang mengalir dipermukaan tanah.Menghitungnya 50% dikalikan dengan nilai *surplus*.

l. Menghitung pengisian lengas tanah potensial *(PR)*

PR=WHC-

ST……..(2.18)

m. Menghitung pengisian lengas tanah (R)

Pengisian lengas tanah terjadi jika ST pada bulan sebelumnya lebih kecil dari ST pada bulan bersangkutan, penambahan nilai ST tersebut menjadi pengisian lengas tanah.

$R = ST -$

ST_{J-1}……(2.19)

Dimana :

R : Pengisian lengas tanah

ST : Kandungan lengas tanah dalam perkaran bulan tersebut

ST_{J-1} : Kandungan lengas tanah dalam perkaran bulan sebelumnya

n. Menghitung kehilangan lengas tanah potensial *(PL)*

PL=ET-

ΔST……(2.20)

o. Menghitung kehilangan lengas tanah (*L)*

L=$ST_{J-1} - ST$

……..(2.21)

p. Penentuan koefisien

Koefisien yang dimaksud adalah untuk menetukan nilai *CAFEC (Climatically Appropriate for Existing Condition)*. Nilai koefsien-koefisien datas ditentukan dengan rumus :

1. Koefisien evapotranspirasi

$\alpha =$

$\frac{\overline{AE}}{\overline{ET}}$……..(2.22)

2. Koefisien pengisian lengas ke dalam tanah

$\beta =$

$\frac{\bar{R}}{\overline{PR}}$……..(2.23)

3. Koefisien limpasan

$\gamma =$

$\frac{\overline{Ro}}{\bar{S}}$…….……..(2.24)

4. Koefisien kehilangan lengas tanah

$\delta =$

$\frac{\bar{L}}{\overline{PL}}$…….…….(2.25)

5. Pendekatan terhadap pembobot iklim

$K =$

$\frac{(\overline{ET}+\overline{R})}{(\bar{P}+\overline{L})}$……..……..(2.26)

q. Penentuan nilai *CAFEC(Climatically Appropriate for Existing Condition)*

1. Menentukan nilai evapotranspirasi *CAFEC*

$\widehat{ET} = \ddot{\alpha} * ET$……..…..(2.27)

2. Menentukan pengisian lengas ke dalam tanah *CAFEC*

$\hat{R} = \beta *$

PR……..……(2.28)

3. Menentukan nilai limpasan *CAFEC*

$\widehat{Ro} = \gamma *$

Ro……..….(2.29)

4. Menentukan kehilangan lengas tanah *CAFEC*

$\hat{L} = \delta *$

PL……(2.30)

5. Menentukan kehilangan presipitasi *CAFEC*

$\hat{P} = \widehat{ET} + \hat{R} + \widehat{Ro} -$

$\hat{L}$……(2.31)

r. Penentuan periode kekurangan atau kelebihan hujan (*d*)

$d = P -$

$\hat{P}$`……...……..(2.32)

s. Penentuan nilai mutlak ($\overline{D}$)

$\overline{D}$= rataan nilai *d*

t. Pendekatan kedua terhadap nilai faktor *K (k')*

$K' = 1.5 \log 10 \left(\left(\frac{PE+R+Ro}{P+L} + 2{,}80\right) : \frac{25{,}4}{\overline{D}}\right) +$

0,5……..……(2.33)

$DK' = \overline{D} *$

k'……..……...(2.34)

u. Karakter iklim sebagai faktor pembobot (*K)*

$K =$

$\frac{\overline{D}*K'}{\sum_1^{12} \overline{D}*K'} K'$……...……(2.35)

v. Indeks penyimpangan (anomali) lengas *(Z)*

*Z=d*K*

……(2.36)

w. Indeks kekeringan *Palmer*

$X = \left(\frac{Z}{3}\right)_{j-1} +$

ΔX……...(2.37)

$\Delta X = \left(\frac{Z}{3}\right)_{j} -$

$0.103 \left(\frac{Z}{3}\right)_{j-1}$……(2.38)

2.2.6.2 Indeks Kekeringan metode*Thornthwaite-Matter*

Metode ini dikembangkan oleh *Thornthwaite-Matter* (1957) yang berdasarkan konsep neraca air yaitu presentase perbandingan besarnya curah hujan dengan evapotranspirasi potensial.Metode ini sudah banyak digunakan untuk menganalisis indeks kekeringan di suatu daerah. Indeks kekeringan ini

dibagi dalam beberapa tingkatan berdasarkan kelas indeks kekeringan sebagaimana pada **Tabel 2.4.**

Tabel 2.5 Tingkat kekeringan indeks kekeringan *Thornthwaite-Matter*

No	Indeks Kekeringan (%)	Tingkat Kekeringan
1	<16,77	Ringan atau tidak ada
2	16,77-33,33	Sedang
3	>33,33	Berat

Sumber :*(ILACO, 1985)*

Adapun langkah-langkah rinci pengerjaan metode *Thornthwaite-Matter* yaitu :

a. Menghitung curah hujan rerata (*P*)
b. Menghitung evapotranspirasi potensial (*ET*)
c. Menghitung kapasitas penyimpanan air *Water Holding Capacity* (WHC)
d. Menghitung selisih *P* dan *ET*
   - (P-ET)>0, terjadi *surplus* curah hujan (periode bulan basah)
   - (P-ET)<0, terjadi defisit curah hujan (periode bulan kering)
e. Menghitung jumlah kumulatif dari defisit curah hujan APWL (*Accumulated Potential Water Loss*)

   Dengan menjumlahkan angka-angka (P-ET) untuk bulan-bulan yang mempunyai evapotranspirasi potensial lebih daripada curah hujan (P-ET) negatif.

   $APWL = -\sum_1^n (P - ET)neg$ .....(2.39)

   $APWL_i = APWL_{i-1} + (P - ET)_{neg}$ .....(2.40)

   Apabila *P*>*ET*, seri data ini terputus *APWL* = 0
f. Menghitung kelengasan tanah
   - Pada bulan-bulan basah (*P*>*ET*), nilai *ST*=*STo (WHC)*

- Pada bulan-bulan kering (*P*<*ET*), pada bulan ini ST tiap bulan dihitung dengan rumus :

$ST = ST_O \times e^{-(\frac{APWL}{STo})}$ …….(2.41)

Dimana :

ST : kandungan lengas tanah dalam daerah perakaran (mm)

STo : Kandungan lengas tanah dalam kondisi lapang (mm) *STo* yang dimaksud dalam rumus ini nilainya = *WHC*

e : Bilangan *Navier*(*e*=2,718)

APWL : Jumlah kumulatif dari defisit curah hujan (mm)

g. Menghitung perubahan kandungan lengas tanah *(ΔST)*

Perubahan kandungan lengas tanah *(ΔST)* tiap bulan di dapat dengan cara mengurangkan lengas tanah *(ΔST)* pada bulan yang bersangkutan dengan (*ST*) pada bulan sebelumnya ($\Delta ST = ST_i - ST_{i-1}$)maka nilai negatif menyebabkan tanah menjadi kering.

h. Menghitung evapotranspirasi aktual *(EA)*

- Pada bulan-bulan basah (*P*>*ET*), nilai EA=ET
- Pada bulan-bulan kering (*P*<*ET*), nilai EA= P-*ΔST*

i. Menghitung defisit (Kekurangan Lengas)

D=*ET*-*E*…….(2.42)

Dimana :

D : Defisit (mm/bulan)

ET : Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)

EA : Evapotranspirasi Aktual (mm/bulan)

j. Indeks kekeringan *Thornthwaite-Matter*

$$Ia = \frac{D}{ET} \times 100\% \quad (2.43)$$

Dimana :

D : Defisit (mm/bulan)

ET : Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)

Ia : Indeks Kekeringan (%)

2.2.7 Indeks Kekeringan *Badan Penanggulangan Bencana Daerah* (BPBD) Provinsi NTB

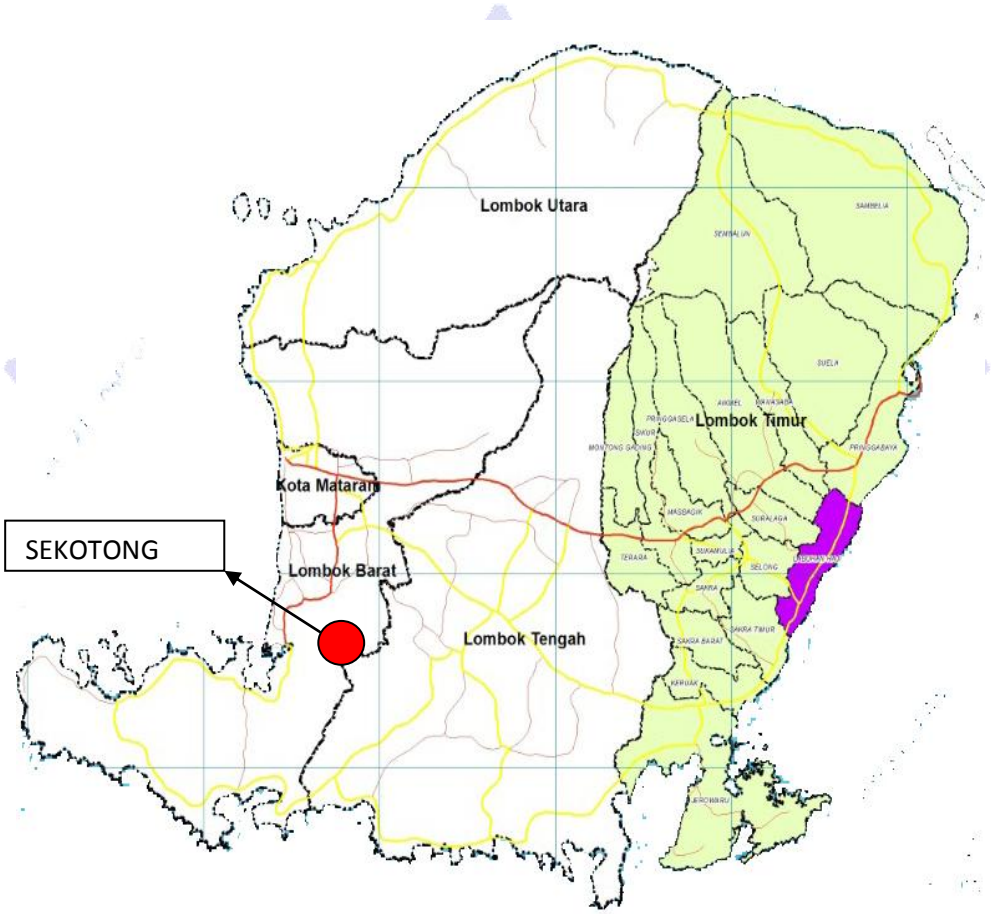
Badan Penanggulangan Bencana Daerah NTB menentukan indeks bencana kekeringan menggunakan peta bahaya kekeringan tingkat Provinsi dan peta bencana sejarah kekeringan. Untuk membuat matriks penentuan tingkat ancaman dan memperoleh tingkat ancaman bencana kekeringan, indeks ancaman bencana dikombinasikan dengan indeks penduduk terpapar.

BAB III

METODE STUDI

3.1 Lokasi Studi

Studi ini dilaksanakan di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat dengan stasiun hujan berpengaruh, yaitu stasiun hujan Sekotong.



Gambar 3.1 Peta lokasi daerah studi

3.2 Pelaksanaan Studi

3.2.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan yang dimaksud adalah pengumpulan literatur-literatur dan referensi yang menjadi landasan teori, serta pembuatan proposal studi.

Dengan adanya tahapan persiapan ini akan memberikan gambaran tentang langkah-langkah yang akan di ambil selanjutnya.

3.2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari observasi langsung di lapangan dan dapat juga diperoleh dari instansi-instansi terkait. Secara umum data dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu dan data sekunder.

Jenis data yang digunakan dalam studi ini berupa data-data sekunder yang menggambarkan karakteristik daerah Sekotong, Lombok Barat. Data-data yang diperlukan ada dalam tabel dibawah ini :

Tabel 3.1 Data-data sekunder

No	Data	Sumber Data
1	Data curah hujan dari stasiun Hujan Sekotong. Digunakan data curah hujan bulanan selama 10 tahun (2008-2018)	*Balai Informasi Infrastruktur Wilayah* (BIIW) Provinsi NTB
2	Data suhu udara bulanan selama 10 tahun (2008-2018)	*Badan Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika* (BMKG) Stasiun Klimatologi Kediri NTB
3	Peta administrasi dan tata guna lahan	BAPPEDA Provinsi NTB
4	Peta jenis tanah	BAPPEDA Provinsi NTB
5	Peta tekstur tanah	BAPPEDA Provinsi NTB
6	Data *history* kekeringan selama 10 tahun (2008-2018)	*Badan Penanggulangan Bencana Daerah* (BPBD) Provinsi NTB

3.2.3 Perhitungan dan Pengolahan Data

Berikut ini adalah tahapan-tahapan pengolahan data dan penarikan kesimpulan dalam analisis kekeringan di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat :

1. Analisis Hidrologi

a. Mengumpulkan data curah hujan bulanan selama selama 10 tahun (2008-2018)

b. Mengumpulkan data suhu udara bulanan selama 10 tahun (2008-2018)

c. Mentabulasikan data curah hujan bulanan, dimana kolom-kolom menyatakan curah hujan bulanan dan baris menyatakan tahun

d. Uji konsistensi data curah hujan bulanan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*) periode tahun 2008-2018.

e. Menghitung evapotranspirasi potensial bulanan dari data suhu udara bulanan tahun 2008-2018.

2. Menghitung analisis kekeringan

a. Metode *Palmer Drought Severity Index (PDSI)*

- Menghitung selisih curah hujan *(P)* dan evapotranspirasi potensial *(ET)* setiap bulan
- Menghitung jumlah kumulatif dari *defisit* curah hujan, digunakan persamaan (2.13) sampai dengan (2.14)
- Menentukan kelengasan tanah dengan persamaan (2.15)
- Menghitung perubahan kadungan lengas tanah *(ΔST)*
- Menghitung besarnya evapotranspirasi aktual dengan ketentuan-ketentuan bulan basah dan bulan kering
- Menghitung defisit dan surplus dengan menggunakan persamaan (2.16) sampai dengan (2.17)
- Menghitung limpasan *(Ro)*, dimana lipasan merupakan 50% dari nilai surplus

- Menghitung pengisian lengas tanah potensial *(PR)*, pengisian lengas tanah *(R)*, kehilangan lengas tanah potensial *(PL)* dan kehilangan lengas tanah *(L)* dengan persamaan (2.18) sampai dengan (2.21)
- Menentukan nilai presipitasi *CAFEC* (*Climatically Appropriate for Existing Condition.)* dengan persamaan (2.31)
- Menentukan nilai-nilai *CAFEC* dari parameter-parameter seperti *ET, PR, Ro, PL,* lalu dikalikan dengan koefisien-koefisien yang telah dihitung sebelumnya
- Menentukan nilai presipitasi *CAFEC* dengan persamaan (2.31)
- Menentukan nilai periode kelebihan dan kekurangan hujan *(d)* dengan persamaan (2.32)
- Menentukan rataan nilai mutlak dari rataan nilai *d*
- Pendekatan kedua terhadap nilai *K(k)*
- Menetukan karakter iklim sebagai faktor pembobot
- Menghitung nilai Indeks penyimpangan *(Z)* dengan persamaan (2.36)
- Menentukan indeks kekeringan dengan persamaan (2.37) sampai dengan (2.38)
- Mengklasifikasikan indeks kekeringan sesuai klasifikasi Metode *Palmer Drought Severity Index (PDSI*

b. Metode *Thornthwaite-Matter*

- Menghitung selisih curah hujan (P) dan evapotranspirasi potensial (ET) setiap bulan
- Menghitung jumlah komulatif dari deficit curah hujan.
- Menghitung kelengasan tanah dengan persamaan
- Menghitung Perubahan kandungan lengas tanah *(ΔST)*
- Menghitung besarnya evapotranspirasi aktual dengan ketentuan-ketentuan bulan basah dan bulan kering
- Menghitung defisit dengan menggunakan persamaan (2.42)
- Menentukan indeks kekeringan dengan persamaan (2.43)

- Mengklasifikasikan indeks kekeringan sesuai klasifikasi Metode *Thornthwaite-Matter*

3. Analisa keakuratan kekeringan dari kedua metode dengan membandingkan data dari BPBD *(Badan Penanggulangan Bencana Daerah)* Provinsi NTB. Hasi Perhitungan PDSI *(Palmer Drought Severity Index)* dan *Thornwaite-Matter* di bandingkan dengan history kekeringan yang di rekam oleh BPBD *(Badan Penanggulangan Bencana Daerah)* dengan perbandingan bulan apa saja terjadi kekeringan di tahun yang dijadikan acuan.