

*Skripsi Geofisika*

**ANALISIS *TREND* SUHU UDARA, CURAH HUJAN, DAN  
KELEMBABAN UDARA DI WILAYAH MAKASSAR DAN MASAMBA**

**OLEH :**

**RAODAH**

**H221 13 507**



**PROGRAM STUDI GEOFISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2017**

**ANALISIS *TREND* SUHU UDARA, CURAH HUJAN, DAN  
KELEMBABAN UDARA DI WILAYAH MAKASSAR DAN MASAMBA**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
Pada Program Studi Geofisika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Hasanuddin*

Oleh :

Nama : RAODAH

Stambuk : H221 13 507

Prog. Studi : Geofisika

**PROGRAM STUDI GEOFISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

2017

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS *TREND* SUHU UDARA, CURAH HUJAN, DAN  
KELEMBABAN UDARA DI WILAYAH MAKASSAR DAN MASAMBA**

Makassar, November 2017

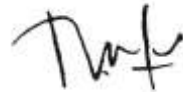
Disetujui Oleh :

**Pembimbing Utama**



**Prof. Dr. H. Halmar Halide, M.Sc**  
**NIP: 196303151987101001**

**Pembimbing Pertama**



**Nur Hasanah, S.Si, M.Si**  
**NIP: 198311222009122001**

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan skripsi ini merupakan karya orisinal saya dan sepanjang pengetahuan saya tidak memuat bahan yang pernah dipublikasikan atau ditulis orang lain dalam rangka tugas akhir untuk sesuatu gelar akademik di Universitas Hasanuddin atau di lembaga pendidikan lainnya dimanapun, kecuali bagian yang telah dikutip sesuai kaidah yang berlaku. Saya juga menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan dalam batas tertentu dibantu oleh pihak pembimbing.

**Penulis**

**RAODAH**

## **ABSTRACT**

*The climate in Indonesian has warm during the 20<sup>th</sup> century. Average annual temperature trend increased 0,3 °C around the 1990s because of the increasing in greenhouse gas concentration in the atmosphere. This study aims to know the value pf the trend rate and the significance of the different trends of temperature, rainfall, and humidity in Ujung Tanah Makassar subdistrict and in Masamba subdistrict. Data used in this study are temperature, rainfall, and humidity with each period from 1981 to 2017. The results show of this study indicate that there is a significant trend of average temperature increase in subdistricts Ujung Tanah Makassar and subdistricts Masamba respectively of 0,06 °C/year and 0,02 °C/year, and increasing trend of rainfall of 9,45mm/year and 16,69mm/year but not significant in both districts, as well as non-significant increase humidity in Ujung Tanah subdistrict of 0,08%/year while in Masamba there was a significant increase trend of 0,07%/year.*

**Keywords :** *Trend, significant, temperature, rainfall, humidity*

## SARI BACAAN

Iklm di Indonesia telah menjadi hangat selama abad ke 20. Trend suhu rata-rata tahunan meningkat sekitar  $0,3^{\circ}\text{C}$  sekitar tahun 1990an karena adanya peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai laju perubahan trend dan signifikansi perbedaan trend dari suhu udara, curah hujan, dan kelembaban udara di kecamatan Ujung Tanah untuk wilayah Makassar dan di kecamatan Masamba. Data yang digunakan yaitu suhu udara, curah hujan, dan kelembaban udara dengan masing-masing periode dari tahun 1981 sampai 2017. Hasil dari ini penelitian menunjukkan bahwa terjadi trend peningkatan suhu rata-rata secara signifikan di kecamatan Ujung Tanah Makassar dan kecamatan Masamba masing-masing sebesar  $0,06^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$  dan  $0,02^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$ , dan adanya trend peningkatan curah hujan sebesar  $9,45\text{mm}/\text{tahun}$  dan  $16,69\text{mm}/\text{tahun}$  namun tidak signifikan pada kedua kecamatan tersebut, serta adanya trend peningkatan kelembaban udara yang tidak signifikan di kecamatan Ujung Tanah sebesar  $0,08\%/ \text{tahun}$  sedangkan di kecamatan Masamba terjadi trend peningkatan yang signifikan sebesar  $0,07\%/ \text{tahun}$ .

**Kata Kunci :** Trend, signifikansi, suhu udara, curah hujan, kelembaban udara.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Penulis memanjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena pada akhirnya dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan tugas akhir yang berjudul “**Analisis Trend Suhu Udara, Curah Hujan, dan Kelembaban Udara di Wilayah Makassar dan Masamba**”. Tugas akhir merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa yang akan menyelesaikan studi Program Sarjana di Program Studi Geofisika Universitas Hasanuddin (UNHAS).

Selesainya proses penggarapan tugas akhir ini pun didukung oleh berbagai pihak yang memberikan semangat, ide, dukungan moril, dan doa tentunya. Untuk itu penulis ingin mmenyampaikan ucapan terima kasih, terkhusus untuk orang tua tercinta penulis **Bapak Drs H. Muh. Jabir Pais.** dan **Ibu Hj. Juhariah Beddu** yang selama ini menjadi pemacu semangat juang penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, terima kasih untuk selalu ada dan selalu memunajatkan doa untuk kelancaran segala urusan penulis. Untuk Saudara-saudara penulis, **Kakak Alfian Syukran, SH, MH & Fatmawati, kakak Ahmad Munawir, S,pd & Andi Raodah, SE** dan **adik Muh. Arfan** serta ponakan-ponakan tersayang **Adzikra Alfa Rezqi, Khanza Afia Syahla** dan **Yaskur Arif Al-Gifari** terima kasih untuk selalu memotivasi, memberi nasehat, menghibur, dan mendukung penulis.

Tidak lupa pula penulis sampaikan Terima Kasih kepada ;

1. Bapak **Prof. Dr. H. Halmar Halide, M.Sc** dan Ibu **Nurhasanah, S.Si, M.Si** selaku pembimbing utama dan pembimbing pertama yang dengan tulus dan sabar memberikan bimbingan, serta menuntun penulis hingga selesainya skripsi ini.
2. Bapak **Dr. M. Alimuddin Hamzah, M.Eng.** Bapak **Dr. Sakka, M.Si** dan Bapak **Dr. Paharuddin, M.Si** selaku tim penguji skripsi geofisika yang telah memberi masukan serta saran kepada penulis.
5. Bapak **Dr. Eng. Amiruddin, S.Si, M.Si** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.
6. Bapak **Dr. Muh. Altin Massinai, MT.Surv** selaku Ketua Program Studi Geofisika FMIPA UNHAS.
7. Bapak **Sabrianto Aswad, S.Si, MT** selaku Penasehat Akademik yang banyak memberikan nasehat kepada penulis.
8. Dosen-dosen pengajar yang telah membagikan ilmunya serta memberi bimbingan selama perkuliahan.
10. Teman '**Pertama dan Kedua**' **Nurul Ajriah Kadir** dan **Dwi Marfiani F** yang telah banyak memberikan semangat, jadi tempat berkeluh kesah, terima kasih selalu ada di sisi penulis dari Maba hingga sekarang.



11. Teman '**terkasih**' yang penulis kenal setelah **Ajriah** dan **Ewi**, **Eunike Else Toban**, **Nurul Alfiah Arna**, **Oktavia Sriastuti Bamba**, dan **Nur Arfah Sarifuddin**, terima kasih selalu ada di sisi penulis dari Maba hingga sekarang.
12. Anak '**Arminah Girls**' **Waode Siti Nur Rahmadaningsih**, **Akramunnisa**, **Jamriani**, **Nurwahidah**, **Ikawati Basri**, **Nur Asyirianti Bagenda**. Terima kasih telah memperbolehkan penulis menginap di pondokan kalian
13. Teman-teman dan adik-adik penghuni Lab Hidrometeorologi, **Pak Saaduddin**, **S.Si**, **M.Si** selaku dosen yang membuat Lab Hidromet lebih hidup dan lebih nyaman, dan serta banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini .
14. Teman-teman seangkatan Fisika dan Geofisika "**ANGKER 2013**" atas kebersamaannya dari Maba hingga sekarang. Maaf tak dapat disebutkan satu-satu, terima kasih untuk menjadi **88 orang Kami Satu Kami Saudara**.
14. Teman-teman Se-**MIPA 2013**.
15. Teman-teman Seperjuangan di **Geofisika 2013** , **Ajriah**, **Ewi**, **Uyung**, **Opi**, **Nike**, **Arfah**, **Ika**, **Ningsih**, **Ida**, **Akra**, **Yanti**, **Tiara**, **Ami**, **Minu**, **Nunu**, **Rista**, **Hilda**, **Pio** (Semoga capat sembuh) , **Hena**, **Jenifer**, **Zuhaa**, **Dera**, **Pur**, dan **Fitrah**, **Olid**, **Maher**, **Baso**, **Eko**, **Asnur**, **Bahrul**,

**Anca, Wahyudin, Ali, Reskur, Iqbal, Dhika, Mus, Mugni, Ichal, Jayadi, Iqlal, Ullah, Takdir, Zul, Kanda, Fitrawan, Sudar, Roby.**

16. Teman- teman **KKN Gel.93 Kab. Jenepono, Kec. Turatea, Desa Langkura** Terkhusus untuk Posko 7 : **Kak Fadli, Kak Rezing, Kordes Ilo**, si battala ku **Melinda David**, dan adek kecil **Dillah**.
17. Teman-teman **EL-GER** terkhusus untuk yang terkasih **Muh. Ashyad Shadiq** yang telah memberikan semangat dan doa dari kejauhan untuk yang dulu, sekarang, dan yang akan datang.
18. Kepada kakak-kakak Senior maupun Adik-adik Junior **KM FMIPA UNHAS** salam USE YOUR MINE BE THE BEST dan **HIMAFI FMIPA UNHAS** “Jayalah Himafi Fisika Nan Jaya”

Serta kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu terima kasih untuk semuanya.

Makassar, November 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>SARI BACAAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Ruang Lingkup .....	2
I.3 Tujuan Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1 Kondisi Geografis di Makassar dan Masamba .....	3

II.2 Pengertian Cuaca dan Iklim .....	4
II.3 Pemanasan Global .....	5
II.4 Suhu Udara .....	7
II.4.1 Variasi Suhu di Wilayah Indonesia .....	9
II.5 Curah Hujan .....	10
II.5.1 Faktor yang Mempengaruhi Curah Hujan .....	11
II.5.2 Pola Curah Hujan di Indonesia .....	16
II.6 Kelembaban Udara .....	20
II.7 Analisis Trend (Kecenderungan) .....	21
II.7.1 Regresi Linier Sederhana .....	21
II.8 Uji Signifikansi Trend.....	23
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
III.1 Lokasi Penelitian .....	25
III.2 Tahap Penelitian .....	25
III.2.1 Pengumpulan Data .....	25
III.2.2 Pengolahan Data .....	26
III.3 Bagan Alir Penelitian .....	27

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

IV.1 Analisis Trend Cuaca Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Kecamatan Masamba .....	29
IV.1.1 Trend Suhu Minimum Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Kecamatan Masamba .....	29
IV.1.2 Trend Suhu Maksimum di Kecamatan Ujung Tanah dan Kecamatan Masamba .....	30
IV.1.3 Trend Suhu Rata-rata di Kecamatan Ujung Tanah dan Kecamatan Masamba .....	32
IV.1.4 Trend Curah Hujan di Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Kecamatan Masamba .....	33
IV.1.4.1 Pola Curah Hujan di Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Kecamatan Masamba .....	35
IV.1.5 Trend Kelembaban Udara di Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Kecamatan Masamba .....	37
IV.2 Tabel Uji Signifikan Trend di Kecamatan Ujung Tanah Makassar .....	38
IV.3 Tabel Uji Signifikan Trend di Kecamatan Masamba .....	39

## **BAB V PENUTUP**

V.1 Kesimpulan .....	40
----------------------	----

V.2 Saran..... 40

**DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Perkembangan Konsentrasi Gas Rumah Kaca .....	6
<b>Gambar 2.2</b> Estimasi Kenaikan Temperatur Rata-rata .....	7
<b>Gambar 2.3</b> Letak Geografis dan Posisi Silang Indonesia .....	11
<b>Gambar 2.4</b> Monsoon Asia dan Australia yang terejadi di Indonesia .....	12
<b>Gambar 2.5</b> Siklus Terjadinya El Nino dan La Nina .....	14
<b>Gambar 2.6</b> Skema IOD Positif dan Negatif .....	16
<b>Gambar 2.7</b> Pola Curah Hujan di Indonesia .....	18
<b>Gambar 3.1</b> Peta Lokasi Penelitian .....	25
<b>Gambar 3.2</b> Bagan Alir Penelitian .....	27
<b>Gambar 4.1</b> Trend Suhu Minimum di Kecamatan Ujung Tanah dan Kecamatan Masamba .....	30
<b>Gambar 4.2</b> Trend Suhu Maksimum di Kecamatan Ujung Tanah dan Kecamatan Masamba .....	31
<b>Gambar 4.3</b> Trend Suhu Rata-rata di Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Kecamatan Masamba .....	33
<b>Gambar 4.4</b> Trend Curah Hujan di Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Kecamatan Masamba .....	34

**Gambar 4.5** Pola Curah Hujan di Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan  
Kecamatan Masamba ..... 36

**Gambar 4.6** Trend Kelembaban Udara di Kecamatan Ujung Tanah  
Makassar dan Masamba ..... 37



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b> Tabel Uji Signifikan <i>Mann Kendall</i> di Kecamatan Ujung Tanah Makassar .....	38
<b>Tabel 4.2</b> Tabel Uji Signifikan <i>Mann Kendall</i> di Kecamatan Masamba .....	39

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN 1** Data Suhu Udara, Curah Hujan, dan Kelembaban Udara  
di Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Kecamatan Masamba.

**LAMPIRAN 2** Script Program Matlab

**KARTU KONTROL**

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **I.1 Latar Belakang**

Iklm di Indonesia telah menjadi lebih hangat selama abad ke 20. Suhu rata-rata tahunan telah meningkat sekitar  $0,3^{\circ}\text{C}$  sejak tahun 1990an karena adanya peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer (Wirjohamidjojo,2010). Pemanasan global yang berujung pada perubahan iklim telah mengakibatkan anomali cuaca serta pola hujan yang berubah-udah dan sulit diprediksi (Trenberth et al, 1995).

Pemanasan global mendorong terjadinya perubahan pada sistem iklim (IPCC, 2012). Perubahan pola iklim ini menyebabkan tidak menentunya kondisi iklim, Dampak perubahan iklim adalah distribusi curah hujan baik secara spasial maupun temporal serta memicu peningkatan peluang kejadian cuaca dan iklim ekstrem (Trenberth, 2003).

Pertambahan jumlah penduduk merupakan salah satu hal yang menyebabkan pemanasan global. Kota Makassar merupakan salah satu kota di Provinsi Sulawesi Selatan yang termasuk padat penduduk, tercatat jumlah penduduknya mencapai 1.429.242 jiwa dengan kepadatan penduduk tercatat  $8.131$  jiwa/ $\text{km}^2$  (BPS,2014).

Dalam tulisannya yang temuat dalam bulletin Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Vol. 5 No. 3 September 2009 Umara Firman memuat beberapa temuan terkait dengan trend kecenderungan iklim yakni : “Di beberapa wilayah Indonesia

terjadi kecenderungan kenaikan suhu udara, salah satu satunya adalah di Kota Makassar, data statistik menunjukkan untuk wilayah setempat suhu udara mengalami kenaikan sebesar  $0.005^{\circ}\text{C}$  tiap bertambahnya waktu satu bulan.”

Dari uraian sebelumnya yang terkait dengan peningkatan trend suhu udara yang terjadi di daerah yang padat penduduk seperti di Makassar, maka muncul pertanyaan mendasar apakah peningkatan trend suhu juga terjadi di daerah yang tidak padat penduduk contohnya di kecamatan Masamba. Maka penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Trend Suhu Udara, Curah Hujan, dan Kelembaban di Wilayah Makassar dan Masamba”.

## **I.2 Ruang Lingkup**

Penelitian ini dibatasi pada penentuan nilai trend besaran meteorologi dan penentuan signifikansi perbedaan trend antara kecamatan Ujung Tanah Makassar dan kecamatan Masamba. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah suhu udara, curah hujan, dan kelembaban udara di daerah Makassar dan Masamba dari tahun 1981 sampai 2017 dengan menggunakan metode regresi linier sederhana  $y = ax \pm b$ .

## **I.3 Tujuan Penelitian**

1. Menentukan nilai *trend* dari suhu udara, curah hujan, dan kelembaban di daerah Makassar dan Masamba dari tahun 1981-2017
2. Menentukan signifikansi perbedaan *trend* antara daerah Makassar dan Masamba dari tahun 1981-2017.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Kondisi Geografis di Makassar dan Masamba**

Secara geografis kota Makassar terletak pada 119° 24' 17" Bujur Timur (BT) dan 5° 8' 6" Lintang Selatan (LS), dengan batas wilayah :

1. Di sebelah Utara : Kabupaten Maros
2. Di sebelah Selatan : Kabupaten Gowa
3. Di sebelah Timur : Kabupaten Maros
4. Di sebelah Barat : Selat Makassar

Kota Makassar merupakan ibukota provinsi Sulawesi Selatan secara geografis wilayah kota Makassar mempunyai luas wilayah 175,55 km<sup>2</sup>. Penduduk kota Makassar tercatat 1.429.242 jiwa, dengan kepadatan penduduknya tercatat 8.131 jiwa/km<sup>2</sup> (BPS, 2017). Kota Makassar beriklim tropis dengan suhu rata-rata berkisar antara 26,2 °C - 29,3°C, kelembaban udara berkisar 77% dan rata-rata kecepatan angin 5,2 knot. Secara umum kota Makassar mengalami musim hujan pada bulan November – April dan musim kemarau pada bulan Mei – Oktober. Curah hujan rata-rata tahunan sekitar 256,08 mm dan memiliki pola curah hujan musonal (BPS, 2017).

Masamba adalah ibu kota kabupaten Luwu Utara, yang terletak pada koordinat 2°30'45"-2°37'30" LS dan 119°41'15"-121°43'11" BT. Secara umum kabupaten Luwu Utara beriklim tropis basah, terbagi atas dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Intensitas curah hujan di Masamba termasuk tinggi berdasarkan

data curah hujan yang dicatat di stasiun meteorologi Andi Jemma yang berkisar antara 2000-4000 mm/tahun. Berdasarkan tipe iklim oldeman wilayah Masamba memiliki tipe iklim B1 (bulan kering 2 bulan dan bulan basah 7-9 bulan) (BPS, 2017).

## **II. 2 Pengertian Cuaca dan Iklim**

Cuaca dan iklim merupakan dua kondisi yang hampir sama tetapi berbeda pengertian khususnya terhadap kurun waktu. Cuaca merupakan bentuk awal yang dihubungkan dengan penafsiran dan pengertian akan kondisi fisik udara sesaat pada suatu lokasi dan suatu waktu, sedangkan iklim merupakan kondisi lanjutan dan merupakan kumpulan dari kondisi cuaca yang kemudian disusun dan dihitung dalam bentuk rata-rata kondisi cuaca dalam kurun waktu tertentu (Winarso,2003). Ilmu cuaca atau *meteorology* adalah ilmu pengetahuan yang mengkaji peristiwa-peristiwa cuaca dalam jangka waktu dan ruang terbatas, sedangkan ilmu iklim atau klimatologi adalah ilmu pengetahuan yang juga mengkaji tentang gejala-gejala cuaca tetapi sifat-sifat dan gejala-gejala tersebut mempunyai sifat umum dalam jangka waktu dan daerah yang luas di atmosfer permukaan bumi (Rafi'1 1995).

Iklim merupakan suatu konsep yang abstrak, dimana iklim merupakan komposit dari keadaan cuaca hari ke hari dan elemen-elemen atmosfer di dalam suatu kawasan tertentu dalam jangka waktu yang panjang. Iklim bukan hanya sekedar cuaca rata-rata, karena tidak ada konsep iklim yang cukup musiman serta suksesi episode cuaca yang ditimbulkan oleh gangguan atmosfer yang bersifat selalu berubah, meski dalam studi tentang iklim penekanan diberikan pada nilai

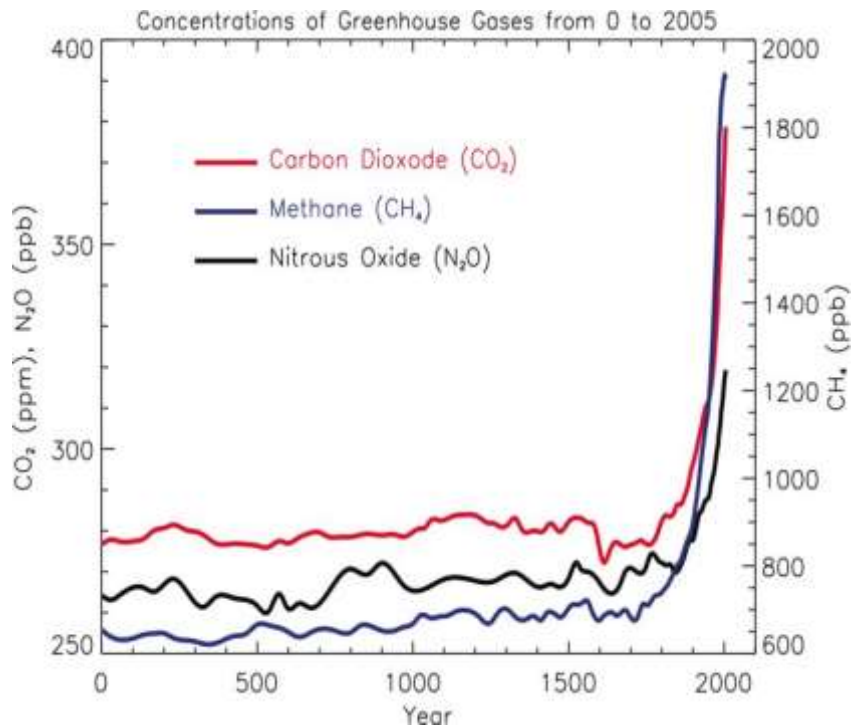
rata-rata, namun penyimpangan, variasi dan keadaan atau nilai-nilai yang ekstrim juga mempunyai arti penting (Trewartha dan Horn, 1995)

Proses terjadinya cuaca dan iklim merupakan kombinasi dari variabel-variabel atmosfer yang sama yang disebut unsur-unsur iklim. Unsur-unsur iklim ini terdiri dari radiasi surya, suhu udara, kelembaban udara, awan, presipitasi, evaporasi, tekanan udara dan angin. Pengendali iklim atau faktor yang dominan menentukan perbedaan iklim antara wilayah yang satu dengan wilayah yang lain menurut Lakitan (2002) adalah sebagai berikut :

1. Posisis relatif terhadap garis edar matahari (posisi lintang),
2. Keberadaan lautan atau permukaa airnya,
3. Pola arah angin,
4. Topografi (rupa permukaan daratan bumi), dan
5. Kerapatan dan jenis vegetasi.

### **II.3 Pemanasan Global**

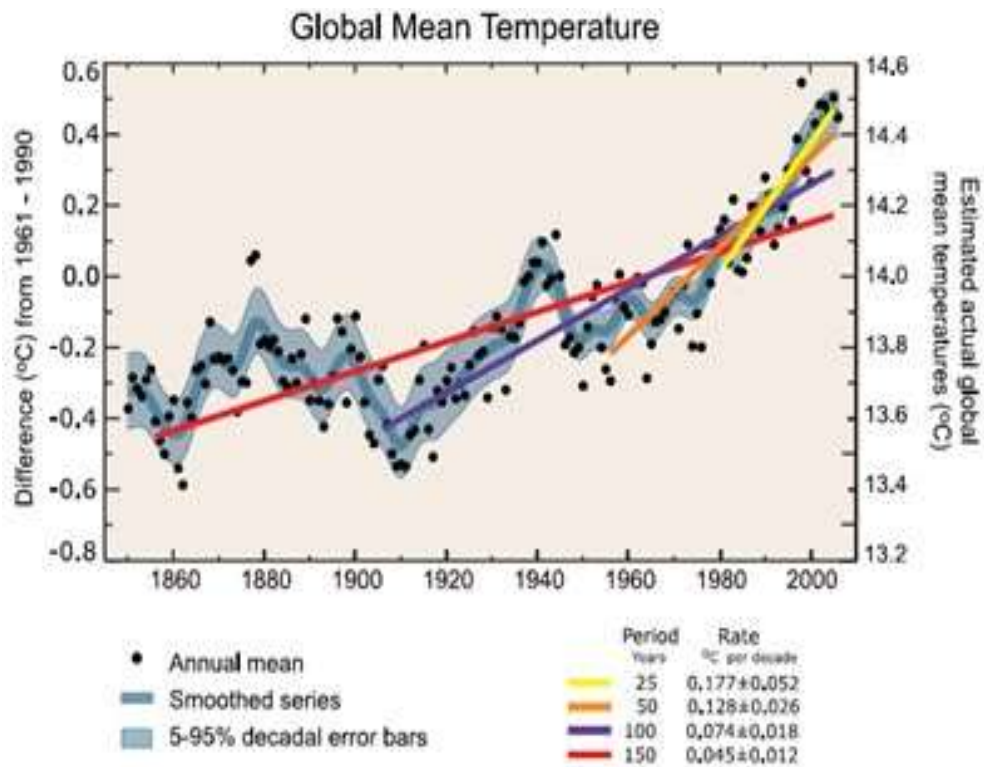
Sejak dimulainya revolusi industri tahun 1750, tercatat adanya peningkatan konsentrasi gas rumah kacadi atmosfer akibat aktivitas antropogenik. Peningkatan gas rumah kaca menyebabkan radiasi matahari dalam bentuk radiasi gelombang panjang yang dipantulkan oleh permukaan bumi terperangkap oleh gas-gas tersebut dan menyebabkan peningkatan temperatur permukaan bumi yang disebut dengan pemanasan global (*global warming*) (IPCC,2007).



**Gambar 2.1** Perkembangan konsentrasi gas-gas rumah kaca di dalam atmosfer selama 2000 tahun (Sumber : IPCC, 2007)

Pemanasan global ini mendorong terjadinya perubahan pada sistem iklim. Perubahan iklim global adalah gejala *global warming* (panas dunia) yang diketahui terjadi sebagai akibat dari penipisan lapisan ozon di lapisan stratosfer. Lapisan ozon berfungsi menyerap radiasi surya terutama sinar ultraviolet sebelum mencapai permukaan bumi. Penyebab utama dari perubahan iklim adalah naiknya temperatur permukaan rata-rata yang disebabkan oleh gas rumah kaca seperti karbondioksida, metana, dan nitrogen-oksida pada gambar. Konsentrasi gas rumah kaca ini meningkat tajam seiring dengan meningkatnya aktifitas pembangunan dan industri global, seperti pada gambar 2.1.





Source: IPCC (2007)

**Gambar 2.2** Estimasi kenaikan temperatur rata-rata (IPCC, 2007)

Kenaikan suhu permukaan bumi (Gambar 2.2) yang dikenal dengan global warming menyebabkan perubahan pola iklim. Perubahan pola iklim ini menyebabkan tidak menentunya kondisi iklim, dampak perubahan iklim adalah perubahan distribusi curah hujan baik secara spasial maupun temporal serta memicu peningkatan kejadian cuacadan iklim ekstrem (Trenberth et al, 1995)

#### **II.4. Suhu Udara**

Suhu merupakan ukuran relatifitas dari kondisi termal yang dimiliki oleh suatu benda. Relatifitas yang dimaksud adalah bahwa benda dapat saja mengalami perubahan kondisi termal sebagai akibat perpindahan kalor dari benda yang bersuhu lebih panas ke benda yang bersuhu rendah sehingga terciptanya suatu kondisi kesetimbangan termal. Suhu udara secara umum adalah atmosfer yang merupakan lapisan campuran gas yang menyelimuti bumi dan terikat pada bumi oleh gaya gravitasi. Lapisan yang terbawah yang bersentuhan langsung dengan permukaan bumi dinamakan lapisan troposfer.

Keadaan suhu udara pada suatu tempat di permukaan bumi akan ditentukan oleh faktor-faktor sebagai berikut (Tanudidjaja, 1993):

a. Lamanya Penyinaran Matahari

Semakin lama matahari memancarkan sinarnya di suatu daerah, makin banyak panas yang diterima. Keadaan atmosfer yang cerah sepanjang hari akan lebih panas daripada jika hari itu berawan sejak pagi.

b. Kemiringan Sinar Matahari

Suatu tempat yang posisi matahari berada tegak lurus di atasnya, maka radiasi matahari yang diberikan akan lebih besar dan suhu di tempat tersebut akan tinggi, dibandingkan dengan tempat posisi mataharinya lebih miring.

c. Keadaan Awan

Adanya awan di atmosfer akan menyebabkan berkurangnya radiasi matahari yang diterima di permukaan bumi. Karena radiasi yang mengenai awan oleh uap air yang ada di dalam awan akan dipancarkan, dipantulkan, dan diserap.

d. Keadaan Permukaan Bumi

Perbedaan sifat darat dan laut akan mempengaruhi penyerapan dan pemantulan radiasi matahari. Permukaan darat akan lebih cepat menerima dan melepaskan panas energi radiasi matahari yang diterima di permukaan bumi dan akibatnya menyebabkan perbedaan suhu udara di atasnya.

#### **II.4.1 Variasi Suhu di Wilayah Indonesia**

Suhu dipermukaan bumi makin rendah dengan bertambahnya lintang seperti halnya suhu menurut ketinggian. Pada penyebaran suhu secara vertikal, permukaan bumi merupakan sumber pemanasan sehingga makin tinggi tempat makin rendah suhunya (sampai troposfer). Sedangkan pada penyebaran suhu menurut letak lintang, sumber energi utama berasal dari daerah tropika antara  $30^{\circ}$  LU –  $30^{\circ}$  LS yang merupakan penerima energi radiasi surya terbanyak (Handoko,1995).

Fluktuasi suhu musiman untuk masing-masing di wilayah Indonesia sangat kecil. Hal ini disebabkan karena Indonesia terletak di daerah tropis. Oleh karena itu Indonesia disebut memiliki iklim isothermal. Variasi suhu di Indonesia lebih dipengaruhi oleh ketinggian tempat (altitude). Suhu maksimum di Indonesia

menurun sebesar  $0.6^{\circ}\text{C}$  untuk setiap kenaikan elevasi setinggi 100 meter, sedangkan suhu minimum menurun  $0.5^{\circ}\text{C}$  setiap kenaikan elevasi 100 meter (Handoko,1995). Suhu maksimum tertinggi umumnya tercapai pada sekitar bulan Oktober (pada akhir musim kemarau) dan suhu minimum terendah tercapai sekitar bulan Juli dan Agustus.

### **11.5. Curah Hujan**

Hujan merupakan salah satu unsur iklim yang dapat mempengaruhi kegiatan manusia, seperti pada bidang pertanian yang menjadi sumber utama dalam kehidupan masyarakat. Curah Hujan (mm) merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Jumlah curah hujan dicatat dalam inci atau milimeter (1 inci = 25,4 mm). (Tjasyono, 2004).

Jenis-jenis hujan berdasarkan intensitas curah hujan yaitu (Linsley, 1996) :

1. *Hujan ringan*, kecepatan jatuh sampai 2,5 mm/jam.
2. *Hujan menengah*, dari 2,5-7,6 mm/jam.
3. *Hujan lebat*, lebih dari 7,6 mm/jam.

Hujan merupakan unsur fisik lingkungan yang paling beragam baik menurut waktu maupun tempat. Hujan merupakan unsur iklim yang paling penting di Indonesia karena keragamannya sangat tinggi baik menurut waktu maupun tempat. Oleh karena itu kajian tentang iklim lebih banyak diarahkan pada hujan . Oleh karena itu klasifikasi iklim untuk wilayah Indonesia (Asia Tenggara umumnya) seluruhnya dikembangkan dengan menggunakan curah hujan sebagai kriteria utama. Hal ini dilakukan karena keragaman (variasi) curah hujan untuk

wilayah ini sangat nyata sedangkan unsur-unsur iklim yang lainnya tidak berfluktuasi secara nyata sepanjang tahun (Lakitan, 2002)

### **11.5.1 Faktor yang Mempengaruhi Curah Hujan**

Letak geografis Indonesia diapit oleh dua benua dan berada di antara dua samudera. Letak ini juga dikenal sebagai posisi silang (*cross position*). Kedua samudera ini merupakan sumber udara lembab yang banyak mendatangkan hujan bagi wilayah Indonesia (Gambar 2.3). Pada siang hari proses evaporasi dari permukaan kedua samudra ini secara nyata akan meningkatkan kelembaban udara di atasnya.

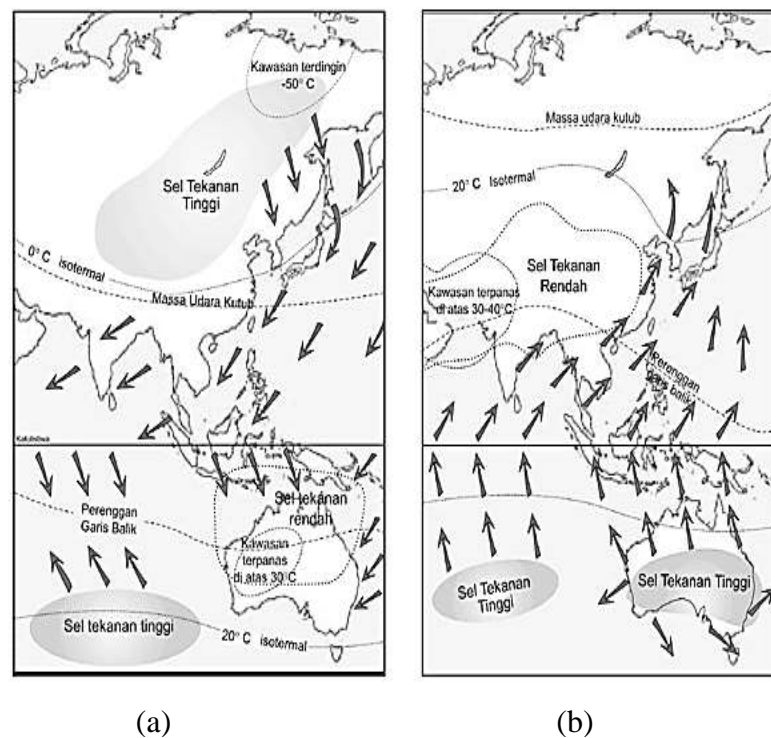


**Gambar 2.3.** Letak geografis dan posisi silang Indonesia

Secara umum penyebab curah hujan di Indonesia di pengaruhi oleh beberapa fenomena diantaranya:

**a. Angin monsoon Asia-Australia dan sebaliknya**

Keberadaan dua benua yang men gapit kepulauan Indonesia, yakni Benua Asia dan Benua Australia akan mempengaruhi pola pergerakan angin di wilayah Indonesia, arah angin sangat penting peranannya dalam mempengaruhi pola curah hujan. Jika angin berhembus dari arah Samudra Pasifik dan Samudra Hindia, maka angin tersebut akan membawa udara lembab ke wilayah Indonesia dan mengakibatkan curah hujan di wilayah Indonesia menjadi tinggi, sedangkan jika angin berhembus dari arah daratan Benua Asia dan Benua Australia, angin tersebut hanya mengandung sedikit uap air dan tidak banyak menimbulkan hujan (gambar 2.4) (Tukidi, 2007).



**Gambar 2.4.** Monsoon Asia (a) dan Australia (b) yang terjadi di kawasan Indonesia (Tukidi, 2007)

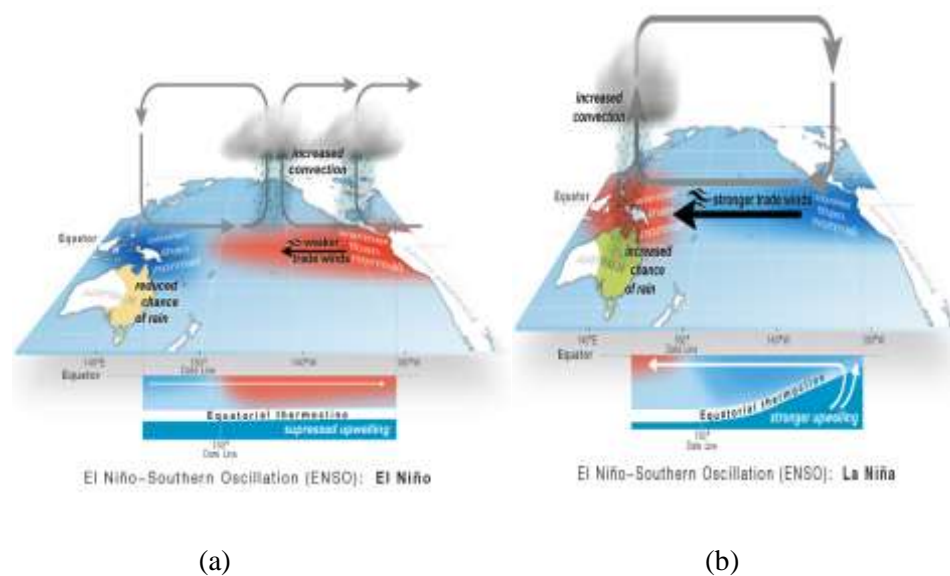
**b. ENSO (*El Niño -Southern Oscillation*)**

ENSO (*El Niño -Southern Oscillation*) merupakan salah satu fenomena global yang terjadi di Samudera Pasifik yang ditandai dengan adanya penyimpangan (anomali) *suhu permukaan laut* (SPL) di pantai Barat Ekuador dan Peru yang lebih tinggi dari batas normalnya (Trenberth, 1996). Fenomena ENSO dibagi menjadi 3 yaitu ENSO Netral, El Niño dan La Niña yang dapat memberikan pengaruh terhadap curah hujan di Indonesia yang ditandai dengan jumlah curah hujan yang tidak menentu setiap bulannya (BOM, 2017).

El Niño adalah fenomena panasnya permukaan air laut di Samudera Pasifik (di atas rata-rata suhu normal), terutama bagian timur dan tengah. Istilah El Niño berasal dari bahasa Spanyol yang berarti anak Tuhan, pada mulanya dipergunakan oleh para nelayan di sepanjang pantai Ekuador dan Peru untuk menunjukkan adanya aliran/ arus panas samudera yang khusus muncul pada sekitar waktu Christmas (*Natal*) dan beberapa bulan berikutnya. El Niño adalah fenomena memanasnya suhu muka laut di Samudera Pasifik ekuator (khususnya bagian tengah dan timur) dari keadaan normal (Zakir *et al.*, 2009).

La Niña adalah fenomena turunnya suhu permukaan air laut di Samudera Pasifik yang lebih rendah dari wilayah sekitarnya. La Niña merupakan kebalikan dari El Niño. Menurut bahasa, La Niña dikatakan sebagai anak perempuan. Pada saat kondisi La Niña, suhu muka laut di Pasifik ekuator

timur lebih rendah dari pada kondisi normalnya. Sedangkan suhu muka laut di wilayah Indonesia menjadi lebih hangat. Sehingga terjadi banyak konveksi dan mengakibatkan massa udara berkumpul di wilayah Indonesia, termasuk massa udara dari Pasifik ekuator timur. Hal tersebut menunjang pembentukan awan dan hujan. Sehingga fenomena La Niña ditandai dengan terjadinya hujan deras dan angin kencang di wilayah Indonesia terutama Indonesia bagian timur yang ditunjukkan pada (Gambar 2.5b). Selama periode La Niña, angin pasat menjadi lebih kuat dari biasanya oleh peningkatan gradien tekanan antara Samudra Pasifik bagian barat dan timur. Hasilnya, *upwelling* pun menjadi lebih kuat di sepanjang pantai Amerika Selatan dengan suhu muka laut yang lebih dingin dari biasanya di wilayah Samudra Pasifik bagian timur, dan suhu muka laut yang lebih hangat dari biasanya di Samudera Pasifik bagian barat (Zakir *et al.*, 2009).



**Gambar 2.5** Siklus terjadinya El Niño dan La Niña (BOM, 2017)

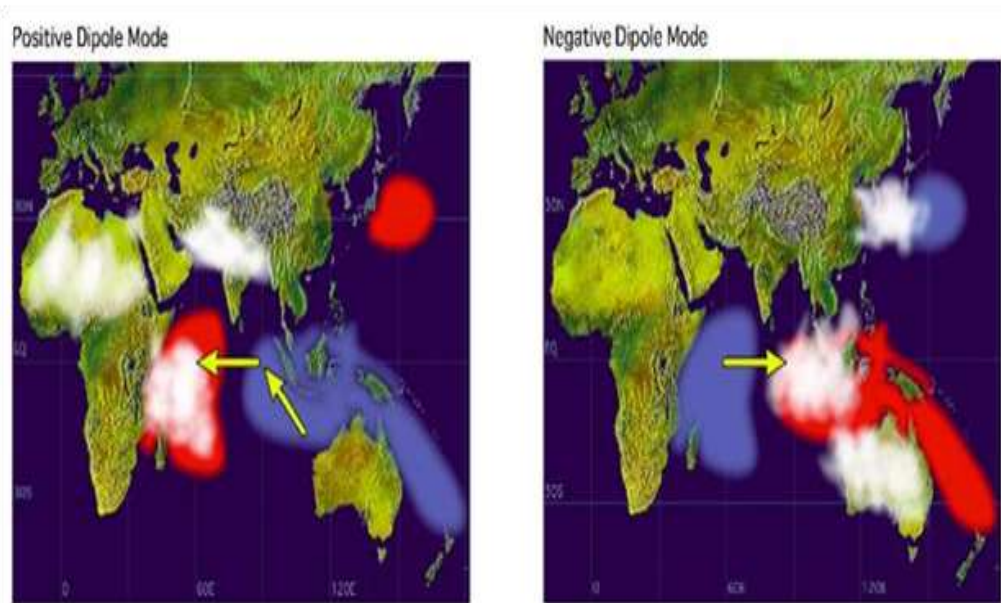


La Niña dan El Niño memberikan dampak terhadap kehidupan manusia. La Niña mengakibatkan musim hujan di atas kawasan Indonesia dengan rata-rata intensitas curah hujan yang lebih tinggi dari tahun-tahun biasanya. El Niño mengakibatkan musim kemarau yang cukup panjang dibandingkan dengan kondisi normal. Fenomena alam El Niño dan La Niña biasanya berulang setiap periode empat tahun sekali. (Gunawan *et al.*, 2007).

**c. *Indian Ocean Dipole (IOD)***

Fenomena *Indian Ocean Dipole (IOD)* dicirikan oleh adanya suatu perubahan SPL yang kemudian mempengaruhi curah hujan di Indonesia adalah fenomena yang terjadi di Samudra Hindia yang tidak lain merupakan fenomena *couple* antara atmosfer dan laut yang ditandai dengan perbedaan anomali di kutub Suhu Permukaan Laut (SPL) di Samudera Hindia tropis bagian tengah sampai barat (perairan pantai timur Benua Afrika).

Menurut Saji, *et al* (1999) terdapat suatu indeks sederhana untuk menganalisis kejadian dipole mode tersebut. Indeks ini berupa anomali SPL yang didefinisikan sebagai perbedaan anomali SPL Samudera Hindia bagian barat dan bagian timur. Fenomena IOD sendiri disebabkan oleh interaksi atmosfer laut di Samudera Hindia Ekuatorial, dimana terjadi beda temperatur permukaan laut antara Samudera Hindia tropis bagian barat atau pantai Afrika timur dan Samudera Hindia tropis bagian timur atau Pantai Barat Sumatera (Yamagata *et al.*, 2004).



**Gambar 2.6** Skema IOD positif dan IOD negatif (Yamagata *et al*, 2004)

Pada saat anomali SPL di Samudra Hindia tropis bagian barat lebih besar daripada di bagian timurnya, maka terjadi peningkatan curah hujan dari normalnya di pantai timur Afrika dan Samudra Hindia bagian barat. Sedangkan di Indonesia mengalami penurunan curah hujan dari normalnya yang menyebabkan kekeringan, kejadian ini biasa dikenal dengan istilah Dipole Mode Positif (DM+). Fenomena yang berlawanan dengan kondisi ini dikenal sebagai Dipole Mode Negatif (DM-).

### **11.5.2 Pola Curah Hujan di Indonesia**

Berdasarkan distribusi data rata-rata curah hujan bulanan, umumnya wilayah Indonesia dibagi menjadi 3 (tiga) pola hujan, yaitu : (BMKG, 2017)

1. *Pola hujan monsun*, yang wilayahnya memiliki perbedaan yang jelas antara periode musim hujan dan periode musim kemarau kemudian dikelompokkan

dalam Zona Musim (ZOM), tipe curah hujan yang bersifat unimodial (satu puncak musim hujan,DJF musim hujan,JJA musim kemarau).

2. *Pola hujan equatorial*, yang wilayahnya memiliki distribusi hujan bulanan bimodial dengan dua puncak musim hujan maksimum dan hampir sepanjang tahun masuk dalam kriteria musim hujan. Pola ekuatorial dicirikan oleh tipe curah hujan dengan bentuk bimodial (dua puncak hujan) yang biasanya terjadi sekitar bulan Maret dan Oktober atau pada saat terjadi ekinoks.
3. *Pola hujan lokal*, yang wilayahnya memiliki distribusi hujan bulanan kebalikan dengan pola monsun. Pola lokal dicirikan oleh bentuk pola hujan unimodial (satu puncak hujan), tetapi bentuknya berlawanan dengan tipe hujan monsun.

Pada kondisi normal, daerah yang bertipe hujan monsun akan mendapatkan jumlah curah hujan yang berlebih pada saat monsun barat (DJF) dibanding saat monsun timur (JJA). Pengaruh monsun di daerah yang memiliki pola curah hujan ekuator kurang tegas akibat pengaruh insolasi pada saat terjadi ekinoks, demikian juga pada daerah yang memiliki pola curah hujan lokal yang lebih dipengaruhi oleh efek geografi.



**Gambar 2.7** Pola Curah Hujan di Indonesia (BMKG, 2017)

Kondisi fisiografis wilayah Indonesia dan sekitarnya, seperti posisi lintang, ketinggian, pola angin (angin pasat dan monsun), sebaran bentang darat dan perairan, serta pegunungan atau gunung-gunung yang tinggi berpengaruh terhadap variasi dan tipe curah hujan di wilayah Indonesia. Berdasarkan pola umum terjadinya, terdapat 3 (tiga) tipe curah hujan yang ditunjukkan pada (*Gambar 2.7*), antara lain (Tjasyono, 2004) :

1. **Region A** : *Pola monsoon* ( $5 - 11^{\circ}$  S,  $101 - 117^{\circ}$  E) merupakan pola curah hujan yang berbentuk huruf U, wilayahnya dipengaruhi oleh angin laut dalam skala yang sangat luas, tipe hujan ini dicirikan oleh adanya perbedaan yang jelas antara periode musim hujan dan kemarau dalam setahun, dan hanya terjadi satu kali maksimum curah hujan bulanan dalam setahun. tipe curah hujannya bersifat unimodial (satu puncak musim hujan, DJF (Desember, Januari, Februari) musim hujan, JJA (Juni, Juli, Agustus)

musim kemarau). wilayah sebarannya adalah di pulau Jawa, Bali dan Nusa Tenggara.

2. **Region B** : *Pola equatorial* ( $5^{\circ}\text{N} - 3^{\circ}\text{S}$ ,  $91 - 99^{\circ}\text{E}$ ) + ( $5^{\circ}\text{N} - 3^{\circ}\text{S}$ ,  $109 - 117^{\circ}\text{E}$ ) merupakan pola curah hujan yang berbentuk huruf M, wilayahnya memiliki distribusi hujan bulanan bimodial dengan dua puncak musim hujan maksimum dan hampir sepanjang tahun masuk dalam kriteria musim hujan. proses terjadinya berhubungan dengan pergerakan zona konvergensi ke utara dan selatan, dicirikan oleh dua kali maksimum curah hujan bulanan dalam setahun, wilayah sebarannya adalah Sumatra dan Kalimantan. Pola ekuatorial dicirikan oleh tipe curah hujan dengan bentuk bimodial (dua puncak hujan) yang biasanya terjadi sekitar bulan Maret dan Oktober atau pada saat terjadi ekinoks.
3. **Region C** : *Pola hujan lokal* ( $1 - 7^{\circ}\text{S}$ ,  $121 - 133^{\circ}\text{E}$ ) merupakan pola curah hujan yang berbentuk seperti huruf U terbalik, wilayahnya memiliki distribusi hujan bulanan kebalikan dengan pola monsoon. Pola lokal dicirikan oleh bentuk pola hujan unimodial (satu puncak hujan), Tipe lokal dicirikan dengan besarnya pengaruh kondisi lingkungan fisis setempat, seperti bentang perairan atau lautan, pegunungan yang tinggi, serta pemanasan lokal yang intensif, pola ini hanya terjadi satu kali maksimum curah hujan bulanan dalam waktu satu tahun, dan terjadi beberapa bulan kering yang bertepatan dengan bertiupnya angin Muson Barat, sebarannya meliputi Papua, Maluku dan sebagian Sulawesi

## II.6. Kelembaban Udara

Kelembaban udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara atau atmosfer. Besarnya tergantung dari masuknya uap air ke dalam atmosfer karena adanya penguapan dari air yang ada di lautan, danau, dan sungai, maupun dari air tanah. Disamping itu terjadi pula dari proses transpirasi, yaitu penguapan dari tumbuh - tumbuhan. Sedangkan banyaknya air di dalam udara bergantung kepada banyak faktor, antara lain adalah ketersediaan air, sumber uap, suhu udara, tekanan udara, dan angin (Wirjohamidjojo, S. & Y.S. Swarinoto, 2007)

Uap air dalam atmosfer dapat berubah bentuk menjadi cair atau padat yang akhirnya dapat jatuh ke bumi antara lain sebagai hujan. Kelembaban udara yang cukup besar memberi petunjuk langsung bahwa udara banyak mengandung uap air atau udara dalam keadaan basah (Linsley, 1995).

Berbagai ukuran dapat digunakan untuk menyatakan nilai kelembaban udara. Salah satunya adalah kelembaban relative (nisbi). Kelembaban udara relative memiliki pengertian sebagai nilai perbandingan antara tekanan uap air yang ada pada saat pengukuran ( $e$ ) dengan nilai tekanan uap air maksimum ( $e_m$ ) yang dapat dicapai pada suhu udara dan tekanan udara saat pengukuran (Wirjohamidjojo, 2006). Persamaan untuk kelembaban udara relatif adalah sebagai berikut :

$$RH = \frac{e}{e_m} \times 100\% \quad (2.1)$$

Dimana :

RH : Kelembaban Udara Relative (%)

$e$  : Tekanan uap air pada saat pengukuran (mb)

$e_m$  : Tekanan uap air maksimum yang dapat dicapai pada suhu udara dan tekanan udara pada saat pengukuran (mb)

## II. 7 Analisis Trend (Kecenderungan)

Analisis *trend* adalah suatu analisis yang menggambarkan atau menunjukkan perubahan rata-rata suatu variabel tertentu dari waktu ke waktu. Perubahan rata-rata suatu variabel mengalami kecenderungan penurunan nilai disebut *trend negative*, sedangkan perubahan rata-rata suatu variabel yang mengalami peningkatan nilai disebut *trend positive* (Sunyoto, 2011). Beberapa metode yang digunakan untuk memodelkan *trend*, diantaranya model linear (*linear model*), model kuadrat (*quadratic model*), model pertumbuhan eksponensial (*exponential growth model*), dan model kurva-S (*S-Curve Model*), tapi pada penelitian ini hanya menggunakan trend model linier (*linear model*).

### II.7.1 Regresi Linier Sederhana

Menurut Kurniawan 2008 regresi linier adalah metode statistika yang digunakan untuk membentuk model hubungan antara variabel terikat (dependen; respon; Y) dengan satu atau lebih variabel bebas (independen, predictor, X). Di dalam suatu model regresi kita akan menemukan koefisien-koefisien. Koefisien pada model regresi sebenarnya adalah nilai duga parameter di dalam model regresi untuk kondisi yang sebenarnya (*true condition*), sama halnya dengan statistik *mean* (rata-rata) pada konsep statistika dasar. Hanya saja, koefisien-

koefisien untuk model regresi merupakan suatu nilai rata-rata yang berpeluang terjadi pada variabel Y (variabel terikat) bila suatu nilai X (variabel bebas) diberikan. Koefisien regresi dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu:

### 1. Intersep (*intercept*)

Intersep, definisi secara matematis adalah suatu titik perpotongan antara suatu garis dengan sumbu Y pada diagram/sumbu kartesius saat nilai  $X = 0$ . Sedangkan definisi secara statistika adalah nilai rata-rata pada variabel Y apabila nilai pada variabel X bernilai 0. Dengan kata lain, apabila X tidak memberikan kontribusi, maka secara rata-rata, variabel Y akan bernilai sebesar intersep. Perlu diingat, intersep hanyalah suatu konstanta yang memungkinkan munculnya koefisien lain di dalam model regresi. Intersep tidak selalu dapat atau perlu untuk diinterpretasikan. Apabila data pengamatan pada variabel X tidak mencakup nilai 0 atau mendekati 0, maka intersep tidak memiliki makna yang berarti, sehingga tidak perlu diinterpretasikan.

### 2. Slope

Secara matematis, *slope* merupakan ukuran kemiringan dari suatu garis. *Slope* adalah koefisien regresi untuk variabel X (variabel bebas). Dalam konsep statistika, *slope* merupakan suatu nilai yang menunjukkan seberapa besar kontribusi (sumbangan) yang diberikan suatu variabel X terhadap variabel Y. Nilai slope dapat pula diartikan



sebagai rata- rata pertambahan (atau pengurangan) yang terjadi pada variabel Y untuk setiap peningkatan satu satuan variabel X.

## II.8 Uji Signifikansi Trend

Uji Mann-Kendall secara umum digunakan untuk mengalisis signifikansi untuk semua trend secara statistik (Aldrian, 2009). Langkah – langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Merumuskan Hipotesis

$H_0 : Z = \text{Normal (tidak terdapat trend)}$

$H_\alpha : Z = \text{Tidak Normal (terdapat trend)}$

2. Menentukan *Significant Level* ( $\alpha$ )

Alpha = 0.05

3. Menghitung nilai statistik S

$$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^{n-1} \text{sign} (x_j - x_k) \quad (2.2)$$

dimana:

$$\begin{aligned} \text{sign} (x_j - x_k) &= 1 \text{ jika } x_j - x_k > 0 \\ &= 0 \text{ jika } x_j - x_k = 0 \\ &= -1 \text{ jika } x_j - x_k < 0 \end{aligned} \quad (2.3)$$

4. Perhitungan Varian S

$$\text{Var} (S) = \frac{1}{18} n(n - 1)(2n + 5) \quad (2.4)$$

5. Menghitung nilai statistik Z

$$Z \begin{cases} \frac{(S-1)}{\text{var}(S)}^{1/2} & \text{Untuk } S > 0 \\ 0 & \text{Untuk } S = 0 \\ \frac{(S+1)}{\text{var}(S)}^{1/2} & \text{Untuk } S < 0 \end{cases} \quad (2.5)$$

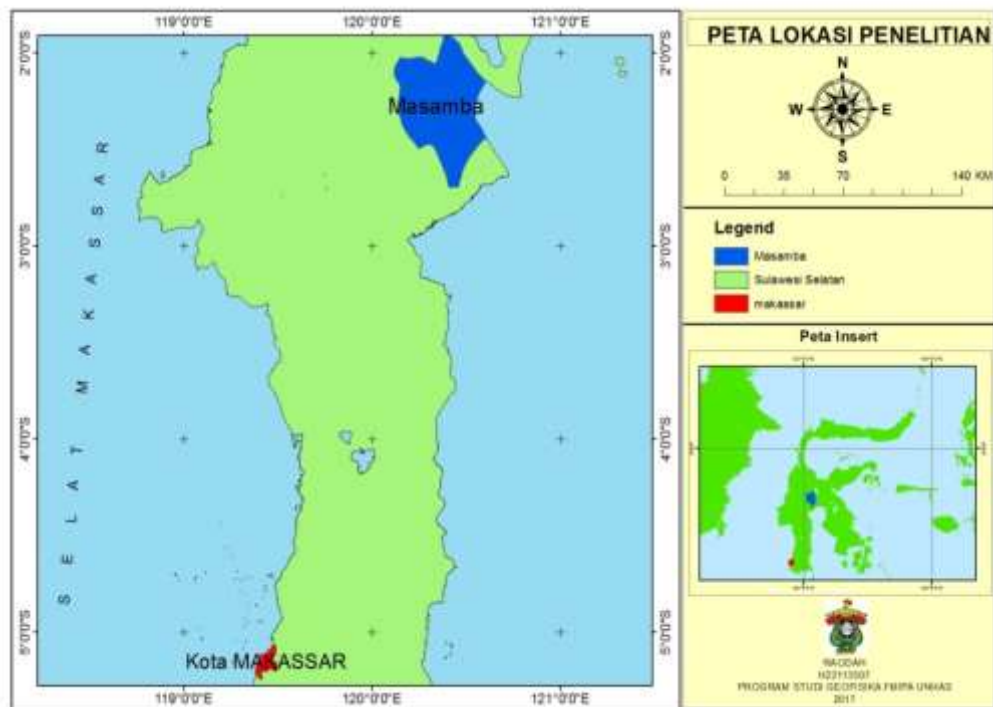
Trend dikatakan menurun jika  $Z$  adalah negatif dan probabilitas lebih besar dari *significant level*. Trend dikatakan meningkat jika  $Z$  adalah positif dan nilai probabilitas lebih besar dari *significant level*. Jika probabilitas kurang dari *significant level*, maka tidak ada trend (Nugroho, 2009)

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### III.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada dua daerah yaitu di kecamatan Ujung Tanah Makassar dan kecamatan Masamba.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

#### III.2. Tahap Penelitian

##### III.2.1 Pengumpulan Data

Tahap awal dari penelitian ini adalah mengumpulkan dan mempersiapkan data yang dibutuhkan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data suhu udara, curah hujan, dan kelembaban udara

dari tahun 1981-2017 kota Makassar dan Masamba yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Wilayah IV Makassar, data tersebut merupakan hasil pengamatan di stasiun Paotere Makassar dan Stasiun Meteorologi Andi Jemma Masamba.

### III.2.2 Pengolahan Data

1. Menentukan rata-rata (*mean*) dari data harian menjadi data bulanan menggunakan software Microsoft Exel.

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \dots \dots \dots X_n}{n}$$

Dengan :  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_n$  adalah nilai dari suatu data.  
 $n$  adalah jumlah data.

2. Menentukan nilai *trend* dan mendapatkan *trendline* menggunakan persamaan regresi linier sebagai berikut:

$$Y = ax \pm b$$

Untuk mencari nilai **a** dan **b** digunakan rumus :

$$a = \frac{m \sum_{i=1}^m x_i y_i - \sum_{i=1}^m x_i \sum_{i=1}^m y_i}{m(\sum_{i=1}^m x_i^2) - (\sum_{i=1}^m x_i)^2}$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^m x_i^2 \sum_{i=1}^m y_i - \sum_{i=1}^m x_i y_i \sum_{i=1}^m x_i}{m(\sum_{i=1}^m x_i^2) - (\sum_{i=1}^m x_i)^2}$$

Dimana:  $a$  = Koefisien regresi atau *slope*  
 $b$  = Konstanta  
 $n$  = Jumlah Data

x = waktu (1981-2017)

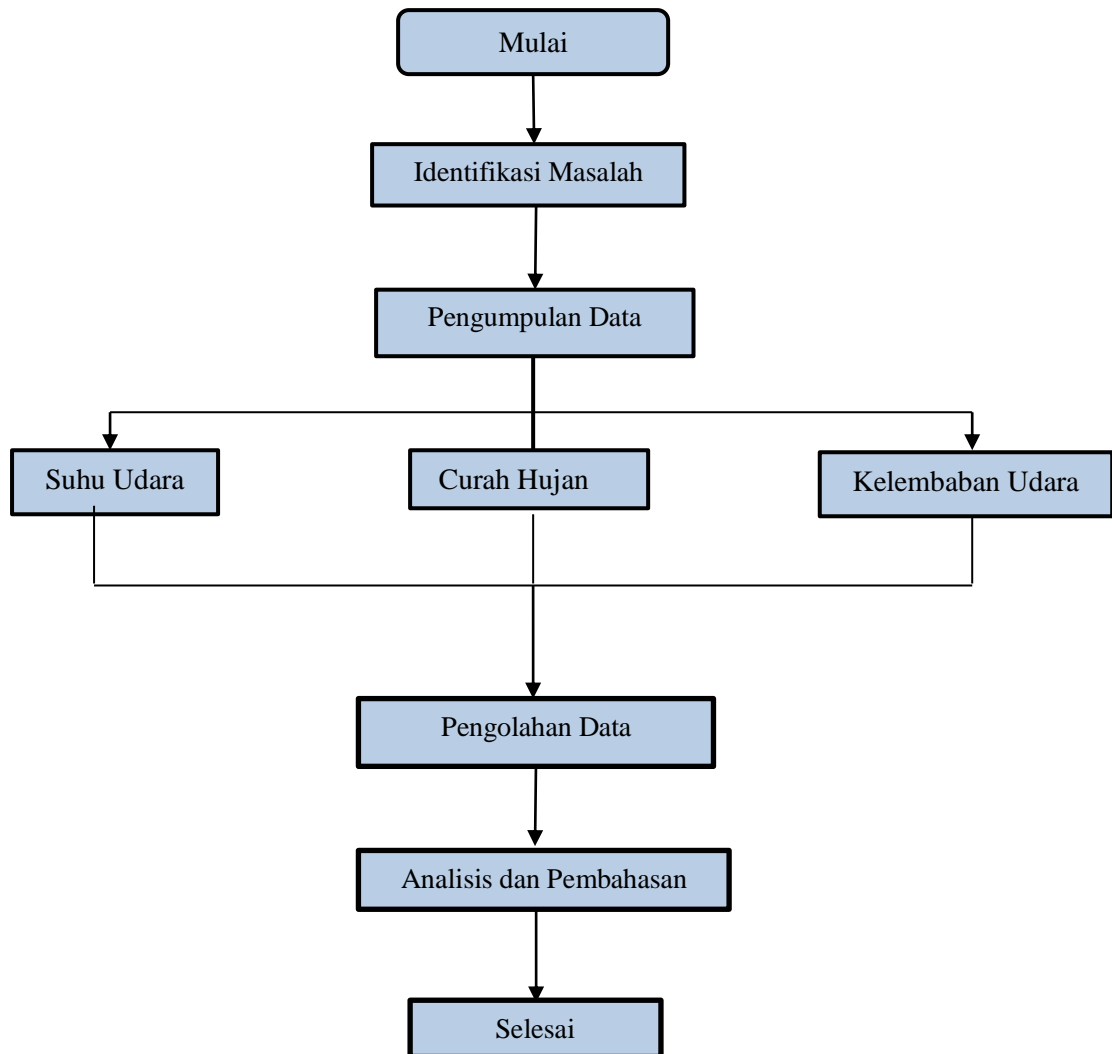
y = Data suhu, curah hujan dan kelembaban udara

3. Uji signifikansi setiap variabel untuk mendapatkan nilai signifikan menggunakan *Mann-Kendall Test*. Untuk menghitung nilai Z digunakan rumus sebagai berikut :

$$Z \begin{cases} \frac{(S - 1)}{\text{Var}(S)}^{1/2} & \text{Untuk } S > 0 \\ 0 & \text{Untuk } S = 0 \\ \frac{(S + 1)}{\text{Var}(S)}^{1/2} & \text{Untuk } S < 0 \end{cases}$$

Jika nilai signifikan  $Z < 0.05$  maka koefisien regresi signifikan dan jika nilai signifikan  $Z > 0.05$  maka koefisien regresi tidak signifikan.

### III.3 Bagan Alir Penelitian



**Gambar 3.2** Bagan Alir Penelitian

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

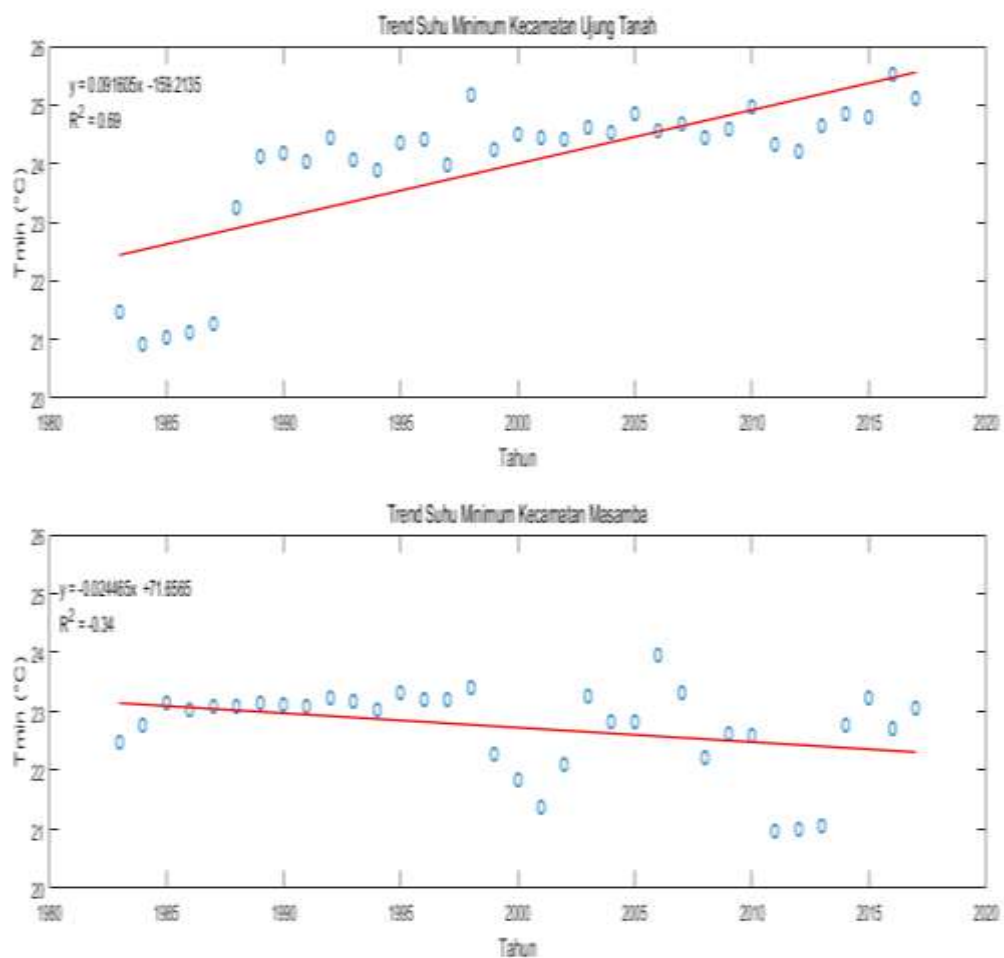
#### IV.1 Analisis Trend Cuaca Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Masamba

Analisis *trend* merupakan suatu analisis yang menggambarkan perubahan rata-rata suatu variabel. Perubahan rata-rata suatu variabel yang mengalami kecenderungan penurunan nilai disebut *trend* negatif, sebaliknya bila perubahan rata-rata suatu variabel yang mengalami peningkatan nilai disebut *trend* positif. Analisis trend digunakan untuk memproyeksikan nilai suatu variabel pada saat tertentu. Uji signifikansi *Mann Kendall Test* digunakan untuk menguji parameter yang mendeteksi kemiringan kecenderungan atau *trend*. *Trend* dikatakan signifikan apabila nilainya lebih kecil dari taraf signifikan yang telah ditentukan yaitu  $\alpha_{0,05}$  ( $<0,05$ ) sedangkan *trend* yang tidak signifikan apabila nilainya lebih besar dari taraf signifikan yaitu  $\alpha_{0,05}$  ( $>0,05$ ).

##### IV.1.1 Trend Suhu Minimum Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Masamba

Trend suhu minimum kecamatan Ujung Tanah dan Kecamatan Masamba dapat dilihat pada gambar 4.1. Selama 34 tahun terakhir trend suhu minimum untuk kecamatan Ujung Tanah Makassar mengalami kenaikan sebesar  $0,08^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$ . Peningkatan trend ini menyebabkan suhu di kecamatan Ujung Tanah Makassar menjadi lebihh hangat. Suhu terendah terjadi pada tahun 1984 dengan rata-rata

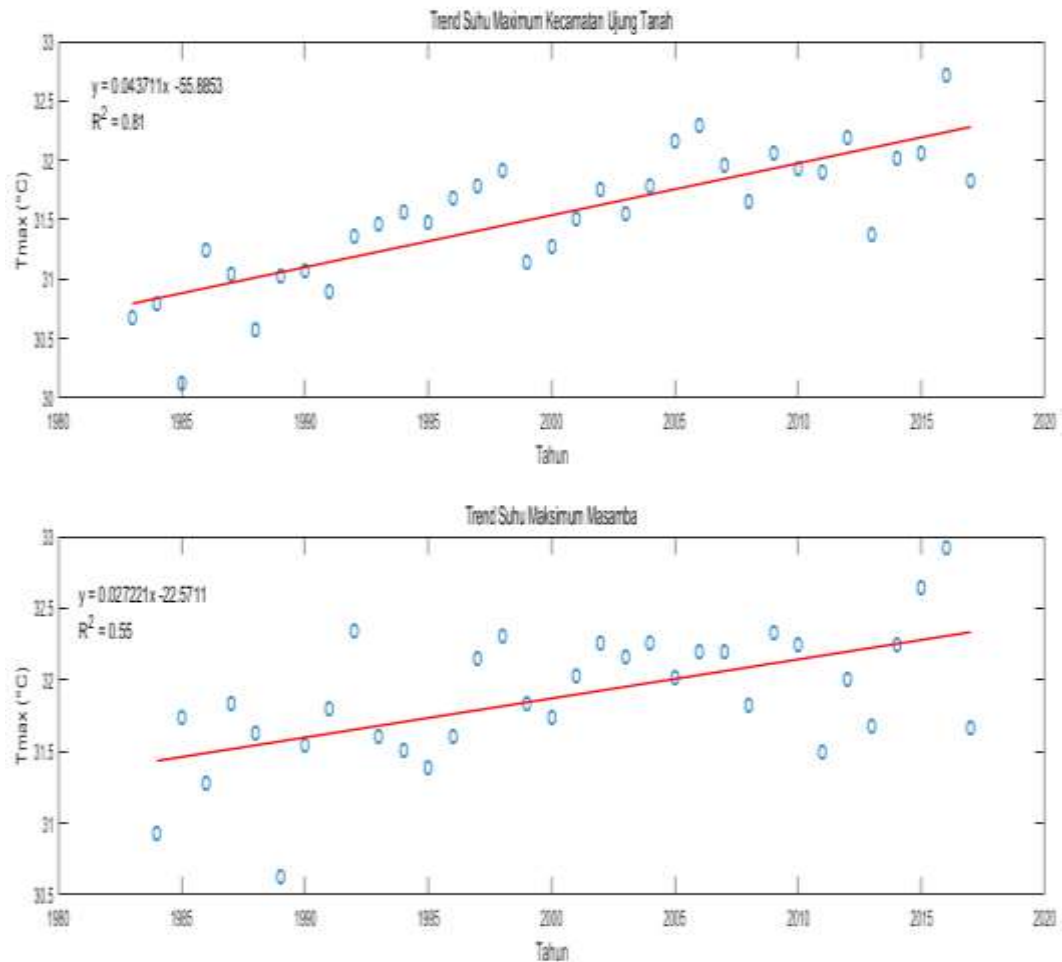
sebesar 20,91°C dan suhu tertinggi pada tahun 2016 dengan rata-rata sebesar 25,52°C. Sedangkan trend untuk kecamatan Masamba selama 34 tahun terakhir mengalami penurunan sebesar -0,02°C/tahun. Pada tahun 1983 rata-rata suhu minimum sebesar 22,47°C menjadi 23,06°C pada tahun 2017. Suhu terendah pada tahun 2011 dengan rata-rata sebesar 20,98°C dan suhu tertinggi pada tahun 2006 dengan rata-rata sebesar 23,97°C. Adanya perbedaan trend suhu minimum antara kecamatan Ujung Tanah Makassar dan kecamatan Masamba.



**Gambar 4.1** Trend Suhu Minimum Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Masamba



#### IV.1.2 Trend Suhu Maksimum Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Masamba



**Gambar 4.2** Trend Suhu Maksimum Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Masamba

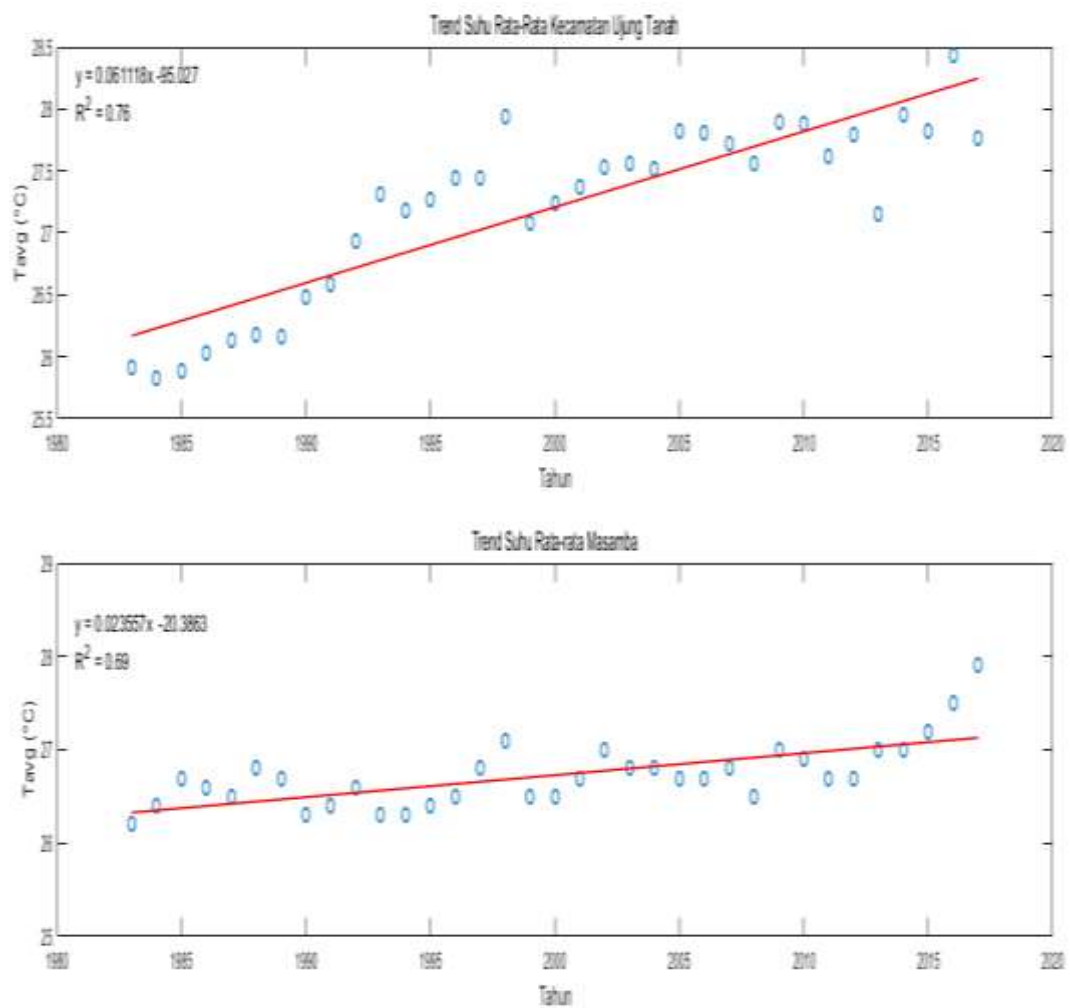
Trend suhu maksimum di kecamatan Ujung Tanah Makassar dan kecamatan Masamba dapat dilihat pada gambar 4.2. Selama 34 tahun terakhir trend suhu minimum untuk kecamatan Ujung Tanah Makassar mengalami kenaikan sebesar  $0,04^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$ . Suhu terendah terjadi pada tahun 1985 dengan rata-rata sebesar  $30,13^{\circ}\text{C}$  dan suhu tertinggi terjadi pada tahun 2016 dengan rata-rata sebesar  $32,71^{\circ}\text{C}$ . Sedangkan trend untuk kecamatan Masamba selama 34 tahun terakhir

juga mengalami peningkatan dengan laju peningkatan sebesar  $0,02^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$ . Pada tahun 1983 rata-rata suhu maksimum sebesar  $30,93^{\circ}\text{C}$  menjadi  $31,92^{\circ}\text{C}$  pada tahun 2017 hal ini menunjukkan bahwa rata-rata suhu maksimum meningkat sebesar  $0,99^{\circ}\text{C}$ . Suhu terendah terjadi pada tahun 1989 dengan rata-rata sebesar  $30,63^{\circ}\text{C}$  sedangkan suhu tertinggi pada tahun 2016 dengan rata-rata sebesar  $32,92^{\circ}\text{C}$ . Trend suhu maksimum di kecamatan Ujung Tanah Makassar dan kecamatan Masamba mengalami peningkatan, namun harus dilakukan uji signifikan untuk mengetahui bahwa peningkatan yang terjadi signifikan atau tidak.

#### **IV.1.3 Trend Suhu Rata-rata Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Masamba**

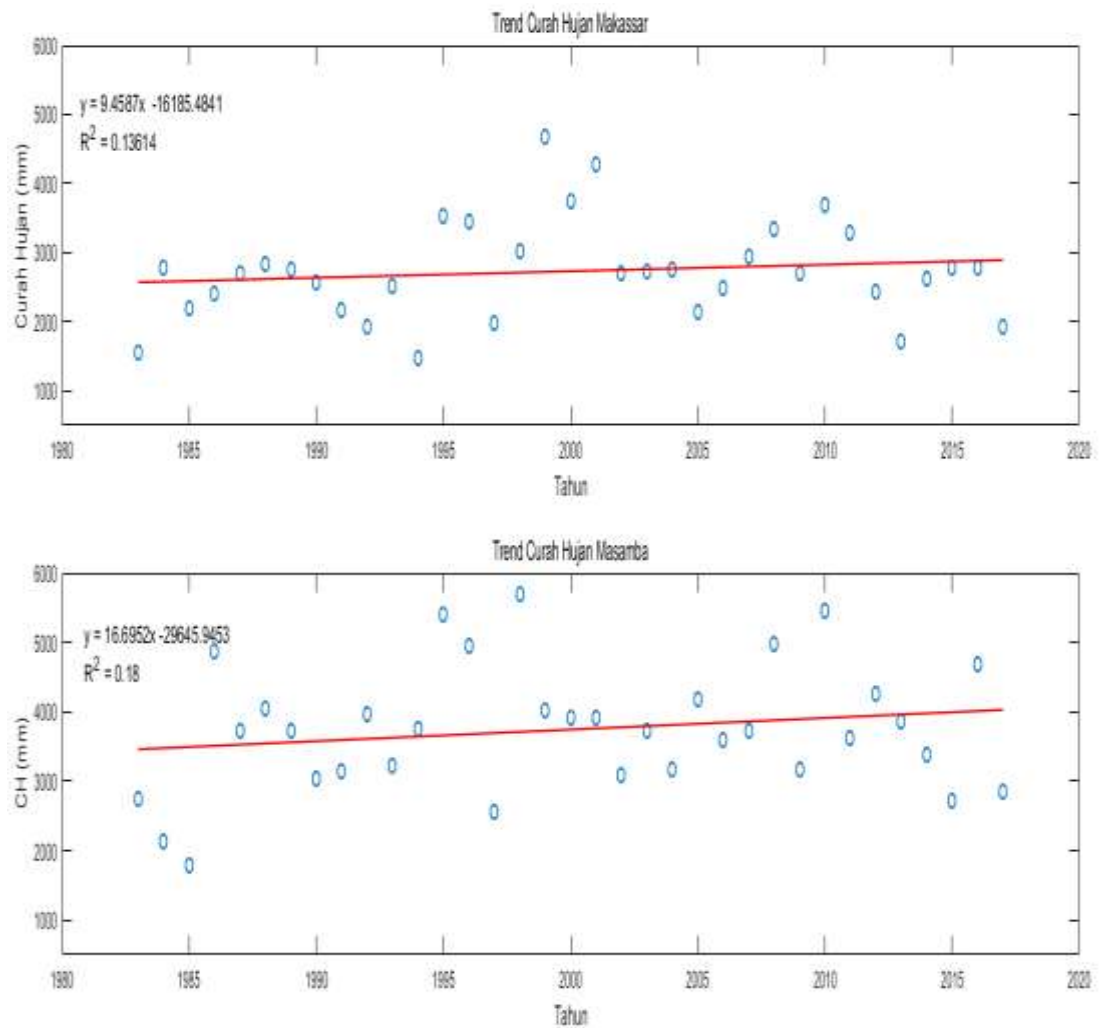
Trend suhu rata-rata kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Masamba dapat dilihat pada gambar 4.3. Selama 34 tahun terakhir trend suhu rata-rata kecamatan Ujung Tanah Makassar mengalami peningkatan dengan laju kenaikan sebesar  $0,04^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$ . Peningkatan trend ini mengakibatkan suhu di kecamatan Ujung Tanah Makassar menjadi lebih hangat. Suhu terendah terjadi pada tahun 1984 dengan rata-rata sebesar  $25,83^{\circ}\text{C}$  sedangkan suhu tertinggi terjadi pada tahun 2016 dengan rata-rata sebesar  $28,44^{\circ}\text{C}$ . Sedangkan untuk kecamatan Masamba trend suhu rata-rata selama 34 tahun terakhir juga mengalami peningkatan dengan laju kenaikan sebesar  $0,01^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$ . Pada tahun 1983 suhu udara rata-rata sebesar  $26,02^{\circ}\text{C}$  menjadi  $27,09^{\circ}\text{C}$  pada tahun 2017. Suhu terendah terjadi pada tahun 1983 dengan rata-rata sebesar  $26,02^{\circ}\text{C}$  sedangkan suhu tertinggi pada tahun 2017

dengan rata-rata sebesar 27,09°C. Trend suhu rata-rata di kecamatan Ujung Tanah Makassar dan kecamatan Masamba mengalami peningkatan, namun harus dilakukan uji signifikansi untuk mengetahui bahwa peningkatan yang terjadi signifikan atau tidak.



**Gambar 4.3** Trend Suhu Rata-rata Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Masamba

#### IV.1.4 Trend Curah Hujan di Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Masamba



**Gambar 4.4** Trend Curah Hujan Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Masamba

Trend curah hujan di kecamatan Ujung Tanah Makassar dan kecamatan Masamba dapat dilihat pada gambar 4.4. Selama 34 tahun terakhir trend curah hujan untuk kecamatan Ujung Tanah Makassar mengalami peningkatan dengan laju kenaikan sebesar 9,45mm/tahun. Curah hujan terendah terjadi pada tahun 1994 sebesar 1483

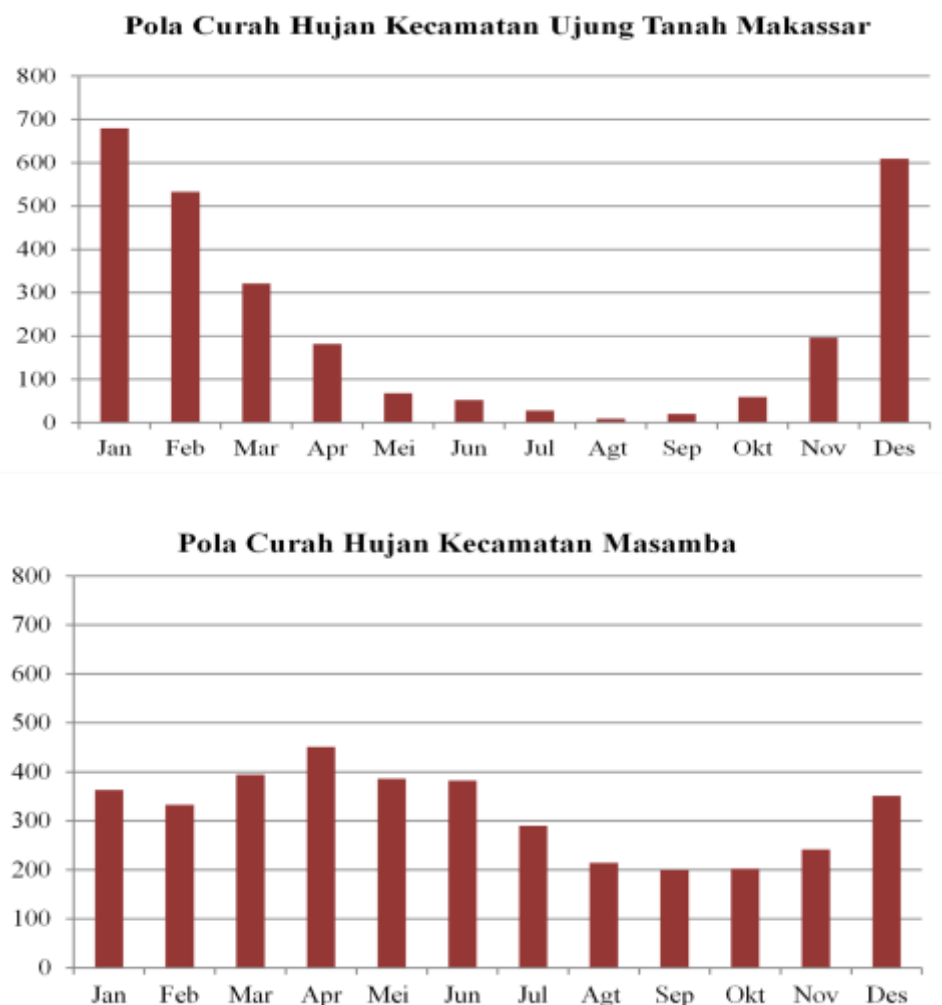
mm sedangkan curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 1999 sebesar 4674 mm. Untuk kecamatan Masamba selama 34 tahun terakhir juga mengalami peningkatan dengan laju kenaikan sebesar 16,69 mm/tahun. Curah hujan terendah terjadi pada tahun 1985 sebesar 1776 mm sedangkan curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 1998 sebesar 5682 mm. Pada tahun 1997 terjadi penurunan curah hujan ekstrim, pada tahun 1996 curah hujan sebesar 4954 mm menurun secara signifikan pada tahun 1997 menjadi 2553 mm. Nilai  $R^2$  (koefisien determinasi) sebesar 0,13 menunjukkan bahwa untuk menganalisis trend untuk curah hujan tidak baik menggunakan metode linier karena sebaran data curah hujan berbentuk sinusoidal sedangkan penelitian ini dibatasi menggunakan metode linier.

#### **IV.1.4.1 Pola Curah Hujan di Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Kecamatan Masamba**

Kecamatan Masamba memiliki intensitas curah hujan yang lebih besar dibandingkan dengan kecamatan Ujung Tanah Makassar, karena di kecamatan Masamba termasuk dalam daerah pegunungan sedangkan kecamatan Ujung Tanah Makassar merupakan daerah pantai. Rata-rata curah hujan kecamatan Masamba sebesar 3000 mm/tahun sedangkan untuk di Kecamatan Ujung Tanah Makassar sebesar 2000 mm/tahun.

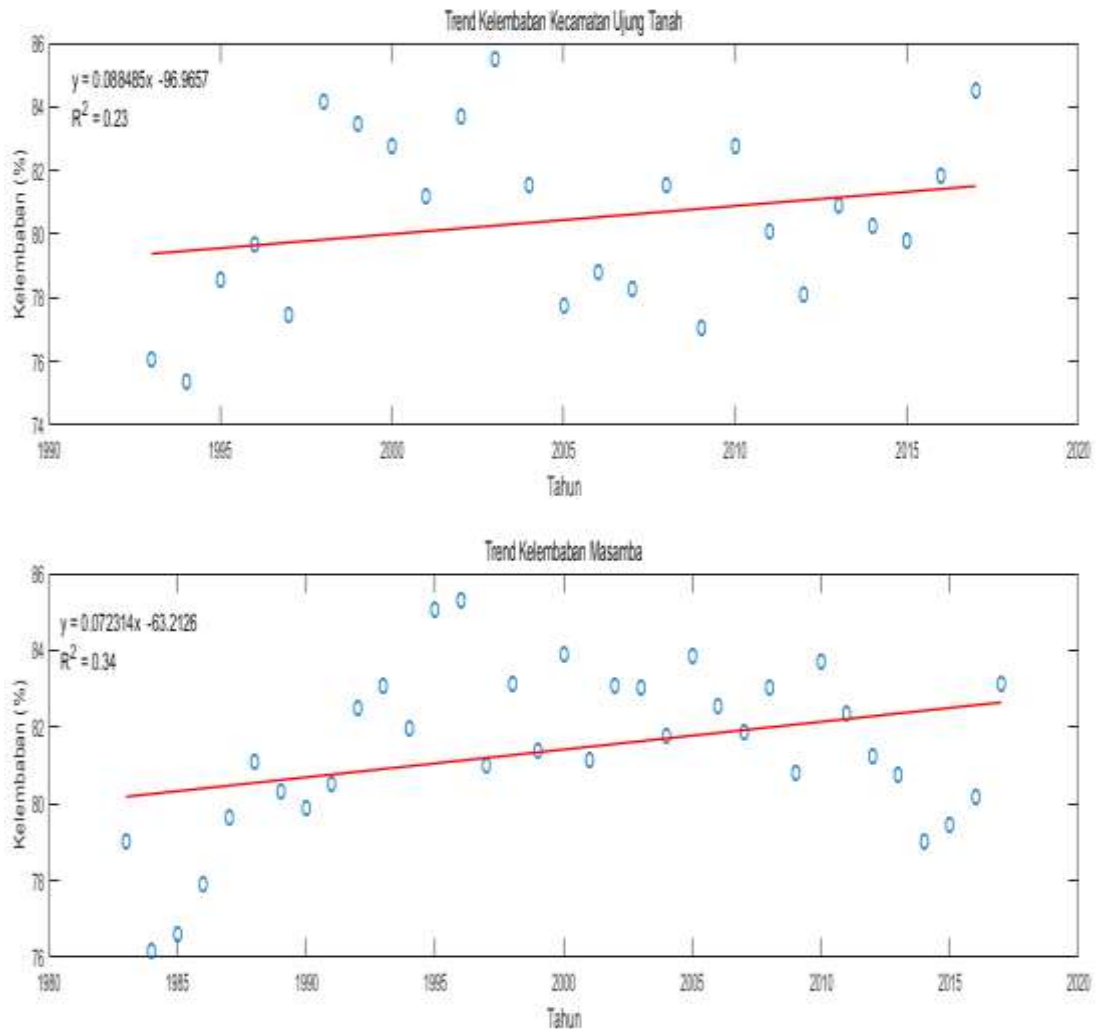
Curah hujan di kecamatan Ujung Tanah Makassar dan kecamatan Masamba merupakan tipe pola curah hujan monsun yang memiliki perbedaan yang jelas antara musim hujan dan musim kemarau. Untuk di kecamatan Ujung Tanah Makassar puncak musim hujan terjadi pada bulan periode DJF (Desember,

Januari, Februari) dan musim kemarau terjadi pada bulan periode JJA (Juni, Juli, Agustus) sedangkan untuk kecamatan Masamba puncak musim hujan terjadi pada bulan Maret, April, Mei, Juni dan musim kemarau terjadi pada bulan Agustus, September, dan Oktober. Berikut merupakan pola curah hujan di kecamatan Ujung Tanah dan kecamatan Masamba.



**Gambar 4.5 (a)** Pola Curah Hujan di Kecamatan Ujung Tanah Makassar  
**(b)** Pola Curah Hujan di Kecamatan Masamba

#### IV.1.5 Trend Kelembaban Udara di Kecamatan Ujung Tanah Makassar dan Kecamatan Masamba



**Gambar 4.6** Trend Kelembaban Udara kecamatan Ujung Tanah Makassar dan kecamatan Masamba

Trend kelembaban udara di kecamatan Ujung Tanah Makassar dan kecamatan Masamba dapat dilihat pada gambar 4.5. Trend untuk kecamatan Ujung Tanah Makassar mengalami peningkatan dengan laju kenaikan sebesar 0,08%/tahun. Kelembaban udara terendah terjadi pada tahun 1993 dengan rata-rata sebesar 76,05% dan terendah terjadi pada tahun 2003 sebesar 85,49%. Sedangkan untuk kecamatan Masamba selama 24 tahun terakhir juga mengalami peningkatan trend

dengan laju kenaikan sebesar 0,07%. Kelembaban udara terendah terjadi pada tahun 1984 dengan rata-rata sebesar 76,15% dan yang tertinggi terjadi pada tahun 1996 dengan rata-rata sebesar 85,32%. Kecamatan Masamba memiliki sebaran data yang lebih bagus dibandingkan dengan kecamatan Ujung Tanah Makassar, karena ketersediaan data untuk kecamatan Ujung Tanah Makassar kurang lengkap.

Seperti halnya dengan curah hujan kelembaban udara memiliki nilai  $R^2$  (koefisien determinasi) yang rendah sehingga untuk menganalisis trend menggunakan metode linier kurang bagus karena model data berbentuk sinusoidal, sedangkan penelitian ini hanya dibatasi menggunakan metode linier.

#### IV.2 Tabel Uji Signifikan Trend di Kecamatan Ujung Tanah Makassar

**Tabel 4.1** Tabel Uji Signifikan *Mann Kendall* di Kecamatan Ujung Tanah

No	Variabel	S	Var (S)	Z	$\alpha_{0.05}$	Trend
1	Suhu Minimum	3.63	4958.33	0.037	<0.05	Signifikan
2	Suhu Maksimum	1.16	4958.33	0.002	<0.05	Signifikan
3	Suhu Rata-rata	1.69	4958.33	0.009	<0.05	Signifikan
4	Curah Hujan	143.71	4958.33	2.02	>0.05	Tidak Signifikan
5	Kelembaban	8.45	1625.33	0.23	>0.05	Tidak Signifikan

Uji signifikansi analisis trend dilakukan dengan metode Mann Kendall pada taraf signifikan  $\alpha_{0,05}$  menunjukkan bahwa terjadi peningkatan *trend* yang signifikan pada variabel suhu minimum, suhu rata-rata, dan suhu maksimum di kecamatan Ujung Tanah Makassar selama 34 tahun terakhir, namun tidak terjadi peningkatan



trend yang signifikan pada curah hujan dan kelembaban udara karena nilai Z yang didapatkan  $>0,05$ . Pada gambar 4.4 dan 4.5 terlihat bahwa sebaran data untuk trend curah hujan dan kelembaban udara di kecamatan Ujung Tanah Makassar dan kecamatan Masamba kurang bagus menggunakan metode linier karena terlihat model datanya berbentuk sinusoidal.

#### IV.3 Tabel Uji Signifikan Trend di Kecamatan Masamba

**Tabel 4.2** Tabel Uji Signifikan *Mann Kendall* di Kecamatan Masamba

No	Variabel	S	Var (S)	Z	$\alpha_{0,05}$	Trend
1	Suhu Minimum	0.59	4958.33	0.01	$<0.05$	Signifikan
2	Suhu Maksimum	0.73	4958.33	0.01	$<0.05$	Signifikan
3	Suhu Rata-rata	0.75	4958.33	0.01	$<0.05$	Signifikan
4	Curah Hujan	127.22	4958.33	1.79	$>0.05$	Tidak Signifikan
5	Kelembaban	4.1	4958.33	0.04	$<0.05$	Signifikan

Tabel uji signifikansi trend di kecamatan Masamba dapat dilihat pada tabel 4.2. berdasarkan hasil uji signifikansi dengan taraf signifikan sebesar  $\alpha_{0,05}$  terlihat bahwa suhu minimum, suhu maksimum, dan suhu rata-rata mengalami peningkatan yang signifikan. Sedangkan untuk peningkatan trend curah hujan tidak signifikan karena metode yang digunakan linier sedangkan model data curah hujannya berbentuk sinusoidal dapat dilihat pada gambar 4.4.

## BAB V

### PENUTUP

#### V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapatkan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai laju perubahan trend suhu minimum untuk kecamatan Ujung Tanah dan kecamatan Masamba masing-masing adalah  $0,09^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$  dan  $0,02^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$ , suhu maksimum adalah  $0,04^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$  dan  $0,02^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$ , suhu rata-rata adalah  $0,06^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$  dan  $0,02^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$ , curah hujan adalah  $9,45\text{mm}/\text{tahun}$  dan  $16,69\text{mm}/\text{tahun}$ , dan kelembaban udara adalah  $0,08\%/ \text{tahun}$  dan  $0,07\%/ \text{tahun}$ .
2. Kenaikan *trend* suhu udara di kecamatan Ujung Tanah Makassar signifikan karena nilai  $Z < 0,05$  sedangkan untuk trend curah hujan dan kelembaban udara kenaikan trend tidak signifikan karena nilai  $Z > 0,05$ . Untuk di kecamatan Masamba penurunan trend suhu minimum signifikan  $Z < 0,05$ , peningkatan trend pada suhu rata-rata, suhu maksimum, dan kelembaban udara juga signifikan karena  $Z < 0,05$ , sedangkan untuk curah hujan tidak signifikan karena nilai  $Z > 0,05$ .

#### V.2 Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian yang lebih lanjut dengan model yang lebih sesuai dengan data, seperti halnya curah hujan dan kelembaban udara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E. Djamil Y. S, 2008. *Spatiotemporal Climate Change of Rainfall East Java Indonesi*. Int. J. Climatol. 28: 435-448
- BMKG, 2017. *Peta Pola Curah Hujan di Indonesia*, [www.bmkg.go.id](http://www.bmkg.go.id)  
(diakses pada 1 Mei 2017).
- BOM, 2017. *El Niño Southern Oscillation (ENSO)*, [www.bom.gov.au](http://www.bom.gov.au)  
(diakses pada 26 April 2017).
- BPS, 2017. *Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan*, [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id)  
(diakses pada 15 Maret 2017).
- BPS, 2017. *Badan Pusat Statistik Luwu Utara*, [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id)  
(diakses pada 15 Maret 2017).
- Deny Kurniawan, 2008. *Regresi Linier (Linear Regression)*. Jakarta: Forum Statistika
- Handoko,T. Hani, 1995. *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPFE
- IPCC, 2007. *Climate Change Impacts Vulnerability and Adaptation*. Summary for Policymakers. Geneva
- IPCC, 2012. *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [CB. Field,V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp, 2012.

- Lakitan, B. 2002. *Dasar-Dasar Klimatologi*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Lakitan, B. 2002. *Dasar-Dasar Klimatologi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Linsley, R.K., M.A. Kohler, J.L.H. Paulus, Hermawan, 1995. *Hidrologi Untuk Insinyur* (Edisi Ketiga). Jakarta : Erlangga., 49.
- Linsley, R.K., M.A. Kohler, J.L.H. Paulus, Hermawan, 1996. *Hidrologi Untuk Insinyur* (Edisi Ketiga). Jakarta : Erlangga., 49.
- Nugroho, PS. 2009. *Perubahan Watak Hidrologi Sungai-Sungai Bagian Hulu di Jawa*. J. Air Indonesia 5 (2): 112-118
- Rafi'I, S. 1995. *Meteorologi dan Klimatologi*. Bandung: Angkasa.
- Saji, N.H., B.N. Goswami, P.N. Vinayachandran, and T. Yamagata, 1999. *A dipole mode in the tropical Indian Ocean*, Nature., 401 : 360-363
- Sunyoto, Dadang. 2011. *Analisis Regresi dan Uji Hipotesis*. Yogyakarta: CAPS.
- Tanudidjaja, 1993. *Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa*. Jakarta : Penerbit Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tjasyono, B. 2004. *Klimatologi*. Cetakan Ke-2. IPB Press : Bogor., 324 Hlm
- Tjasyono, B. 1999. *Klimatologi Umum*. Penerbit ITB, 317 : 312-317.
- Trenberth, Houghton, and Filho, *The Climate Change System: an overview*. In: *Climate Change 1995, The Science of Climate Change*. Contribution of Working Group I to the 2nd Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 1995.
- Trenberth, K. 2003. *The Changing Character of Precipitation*. American Meteorological Society.

- Trewartha dan Horn, 1995. *Pengantar Iklim*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tukidi, 2007. *Meteorologi dan Klimatologi*. Semarang: Jurusan Geografi UNNES, Vol.7, No.2
- Winarso, P.A. 2003. *Pengelolaan Bencana Cuaca dan Iklim untuk Masa Mendatang*. KLH,Indonesia.
- Wirjohamidjojo, S. & Swarinoto, Y.S. 2007. *Iklim Kawasan Indonesia*. Jakarta : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Wirjohamidjojo, S.2006. *Kamus Istilah Meteorologi Aeronautika*. Jakarta : Penerbit Badan Meteorologi dan Geofisika.
- Yamagata, T. Lizuka, S. and Matsura, T., 2009. *Successful Reproduction of the Dipole Mode Phenomenon in the Indian Ocean Using a Model—Advance toward the Prediction of Climate Change*. Geophysical Research Letter.
- Zakir, A, Sulistya, W, & Khotimah, M. K. 2009. *Perspektif Operasional Cuaca Tropis*. Jakarta: Puslitbang BMKG., 228 : 221-223

**L  
A  
M  
P  
I  
R  
A  
N**

## LAMPIRAN 1

Data Suhu Minimum Bulanan tahun 1981-2017 di Stasiun Paotere kecamatan

Ujung Tanah Kota Makassar

Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1981												
1982												
1983	21.83	21.84	22.33	22.31	21.86	21.97	20.58	19.89	20.23	21.50	21.62	21.61
1984	21.35	21.01	21.36	21.48	21.31	20.93	20.03	19.72	20.64	20.63	21.46	20.99
1985	21.32	21.65	21.25	21.34	21.23	21.35	20.45	20.02	20.34	20.78	21.35	21.23
1986	21.18	20.80	21.18	21.49	21.16	21.49	20.71	20.05	20.21	21.80	21.54	21.73
1987	21.36	21.78	21.45	21.75	21.85	21.10	20.11	20.06	20.26	21.46	22.52	21.64
1988	21.01	22.16	22.56	23.23	22.89	23.31	22.98	23.59	24.28	24.78	24.50	23.54
1989	23.45	24.67	24.32	24.21	24.54	24.19	23.87	23.69	23.88	24.17	24.10	24.40
1990	23.97	24.50	24.72	24.71	24.84	23.92	23.26	23.09	23.23	24.29	25.18	24.61
1991	24.32	24.17	24.62	24.83	24.64	23.90	22.91	23.15	22.47	23.73	24.84	24.67
1992	24.75	24.72	25.00	24.97	24.94	24.53	23.84	22.90	24.31	24.16	24.74	24.58
1993	24.65	23.90	23.82	24.36	24.69	24.69	23.13	22.56	23.01	24.31	25.18	24.34
1994	24.23	24.42	24.44	24.44	24.18	23.75	22.54	22.35	22.20	23.92	25.26	24.86
1995	24.57	24.50	24.61	24.61	24.97	24.54	23.78	23.20	23.80	24.76	24.74	23.97
1996	24.07	24.07	24.87	24.59	24.38	24.36	23.65	24.25	24.34	25.09	24.94	24.20
1997	24.30	23.99	24.57	24.90	24.56	23.81	23.31	22.42	22.39	23.55	24.65	25.24
1998	25.67	25.60	25.58	25.71	25.99	25.37	24.78	24.23	24.85	25.33	24.51	24.55
1999	24.13	24.16	24.52	24.61	24.34	24.11	23.70	23.44	23.74	24.80	24.87	24.30
2000	24.23	24.28	24.68	24.62	24.92	24.09	23.59	23.73	24.48	25.19	25.18	24.94
2001	24.22	24.80	24.48	24.99	25.03	24.33	23.50	23.28	24.44	24.96	24.90	24.41
2002	24.50	24.49	24.36	24.85	24.76	24.63	23.38	22.78	23.80	24.37	25.54	25.31
2003	24.44	24.78	24.94	25.20	24.90	24.16	23.42	24.22	24.18	25.15	25.47	24.63
2004	24.96	24.62	25.22	25.23	25.15	23.81	23.64	22.35	24.16	24.76	25.42	24.93
2005	24.86	24.99	25.25	24.93	25.42	24.73	24.08	24.28	24.52	25.32	25.23	24.63
2006	24.63	24.85	24.65	25.10	25.27	24.29	23.69	23.25	23.66	24.21	25.62	25.36
2007	25.22	24.41	24.95	24.80	25.04	25.26	23.87	23.94	24.17	24.95	24.83	24.64
2008	24.28	24.06	24.40	24.47	24.75	24.05	23.65	24.07	24.76	25.29	25.20	24.25
2009	23.94	24.57	24.43	25.22	25.43	24.13	23.46	24.12	24.44	24.94	25.85	24.75
2010	24.45	24.99	25.30	25.50	25.80	25.05	24.76	24.97	24.96	25.00	24.89	23.98
2011	23.82	24.20	24.20	24.59	24.24	23.91	23.57	23.80	24.66	25.19	25.18	24.59
2012	24.01	24.16	24.36	24.70	24.87	24.23	23.80	23.72	23.32	23.92	25.61	23.92
2013	23.83	24.67	24.74	24.89	24.34	24.43	24.87	23.88	24.78	25.20	25.45	24.85
2014	24.53	24.67	24.94	25.15	25.70	25.13	24.86	24.20	23.26	24.50	25.69	25.45
2015	24.79	24.59	24.87	24.85	25.20	24.78	23.94	23.61	23.87	24.94	26.36	25.53
2016	25.59	25.18	25.96	25.83	26.51	25.47	24.89	24.97	25.50	25.30	25.71	25.31
2017	24.74	24.94	24.89	25.27	25.52	25.24	25.08					

Data Suhu Maksimum Bulanan tahun 1981-2017 di Stasiun Paotere kecamatan  
Ujung Tanah Kota Makassar

Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1981												
1982												
1983	30.01	29.56	30.87	30.56	31.11	31.34	30.76	31.12	30.76	30.82	30.87	30.21
1984	30.32	30.67	30.65	30.76	30.65	30.98	30.89	31.2	30.89	31.02	30.95	30.54
1985	30.56	30.62	20.96	30.8	30.87	31.02	30.98	31.32	31.09	31.78	30.97	30.61
1986	30.87	30.75	31.56	30.87	31.77	31.59	31.15	31.47	31.39	31.82	30.99	30.69
1987	30.92	28.97	29.17	30.67	31.33	31.28	31.46	31.45	31.65	31.49	32.39	31.71
1988	30.23	29.45	30.12	30.67	30.99	30.87	30.75	30.75	31.74	31.90	30.70	28.71
1989	30.43	30.97	30.65	31.09	30.67	31.23	30.72	31.44	31.86	32.05	31.35	29.92
1990	29.02	30.59	30.35	31.47	31.18	31.59	31.22	31.53	31.79	32.03	32.26	29.82
1991	29.26	29.21	30.53	31.17	31.73	31.81	31.14	31.22	31.47	31.66	31.35	30.10
1992	29.96	30.65	31.37	31.15	32.25	31.77	31.25	31.16	32.02	32.55	32.19	30.00
1993	30.11	29.65	31.15	31.08	32.30	31.60	31.31	31.75	31.85	32.54	32.84	31.33
1994	29.89	30.61	30.78	32.07	31.57	31.74	30.94	31.42	31.71	32.41	33.27	32.31
1995	30.63	30.60	30.93	31.36	31.77	31.88	31.45	31.64	32.12	33.39	32.06	29.99
1996	29.43	29.27	31.66	32.06	32.48	32.49	31.98	32.66	33.00	33.37	32.06	29.70
1997	29.69	29.84	31.52	32.29	32.41	32.46	31.33	31.67	32.11	32.95	33.26	31.95
1998	31.66	32.35	32.17	32.24	32.50	32.40	31.85	32.09	31.62	32.50	30.97	30.53
1999	30.55	29.73	30.86	30.83	31.72	31.50	31.25	31.96	31.23	32.31	31.36	30.53
2000	30.10	30.18	30.96	31.33	32.24	30.98	31.33	31.84	32.74	32.04	31.35	30.12
2001	30.35	30.10	30.69	31.90	32.88	31.73	31.95	31.89	32.58	33.02	31.23	29.63
2002	29.95	30.18	30.80	31.26	31.81	32.10	31.93	32.12	32.57	33.52	33.41	31.45
2003	29.91	30.38	31.59	32.22	32.21	32.40	31.77	31.91	32.75	30.38	32.82	30.24
2004	30.73	29.85	30.52	32.88	32.26	31.81	31.49	31.48	32.88	33.45	33.05	31.13
2005	30.55	31.34	31.70	31.72	33.21	32.82	32.32	32.69	33.40	32.95	32.28	30.92
2006	30.57	30.46	30.89	31.67	32.83	31.71	32.44	32.54	33.60	33.74	34.07	32.97
2007	31.28	30.74	31.53	32.21	33.05	31.98	32.08	31.97	32.49	32.75	32.44	30.99
2008	30.73	30.17	31.61	32.35	32.52	31.95	31.74	31.68	32.58	32.86	31.89	29.80
2009	29.64	30.01	31.64	32.92	32.86	32.67	31.84	32.45	32.84	33.17	33.08	31.63
2010	29.73	31.70	32.16	32.70	32.86	32.23	31.81	32.12	32.32	32.60	32.62	30.30
2011	30.70	30.90	30.81	31.19	33.04	32.42	32.06	32.15	33.09	33.05	32.79	30.59
2012	30.58	31.41	30.94	32.61	32.42	32.54	31.74	32.09	32.92	33.48	33.35	32.21
2013	30.27	30.78	31.45	31.23	30.67	30.98	31.72	30.64	31.78	32.10	32.37	32.40
2014	29.90	30.84	31.69	32.13	33.11	32.62	32.11	31.86	32.61	33.79	33.22	30.25
2015	29.78	30.94	31.60	32.25	32.73	31.74	32.34	32.10	32.62	33.74	33.11	31.72
2016	32.62	31.78	32.61	33.18	33.51	33.22	32.91	32.83	33.38	32.30	33.01	31.16
2017	30.98	31.66	30.78	32.39	32.64	32.14	32.20					



Data Suhu Rata-rata Bulanan tahun 1981-2017 di Stasiun Paotere kecamatan  
Ujung Tanah Kota Makassar

Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1981												
1982												
1983	25.92	26.12		26.34			26.25	26.61				
1984	26.06		25.83	26.43		25.98		26.74	26.65	26.76		25.67
1985		26.65			26.14	25.62	26.54	26.54		26.63	26.76	26.43
1986				26.03					26.78		26.89	26.75
1987		26.34	25.98	26.89	27.34		26.14				27.34	26.95
1988	26.18	26.21	26.53	27.32	27.54	26.45	26.69	26.76	27.12	27.32	27.64	26.89
1989	26.16	26.47				26.78	26.86	26.53	27.48	27.51	26.65	26.78
1990	26.82	26.95	27.31	27.26	27.31	27.06	26.68	26.49	27.26	27.54	27.75	27.25
1991	27.43	26.83	26.56	27.32	27.34	27.45	26.41	26.41	27.36	27.46	27.89	27.35
1992	27.34	26.64	27.02	27.15	27.65	27.34	26.94	26.54	27.18	27.85	27.95	27.36
1993	27.24	26.56	27.11	27.20	27.96	27.50	26.63	26.61	27.25	27.90	28.45	27.38
1994	26.61	26.99	26.62	27.63	27.35	27.21	26.40	26.30	26.50	27.80	28.75	27.97
1995	27.02	26.64	26.93	27.26	27.77	27.49	26.94	26.86	27.50	28.45	27.79	26.60
1996	26.14	26.44	27.93	27.72	27.84	27.82	27.30	27.95	27.12	28.77	27.74	26.46
1997	26.29	26.38	27.70	27.82	27.98	27.50	26.80	26.53	27.05	28.16	28.96	28.25
1998	28.30	28.37	28.13	27.97	28.62	28.15	27.41	27.66	28.28	28.59	27.15	26.62
1999	26.20	26.65	27.00	27.14	27.38	27.43	26.84	27.21	26.79	28.02	27.54	26.76
2000	26.46	26.59	26.95	27.28	27.75	26.79	26.97	27.08	28.23	27.89	27.81	27.13
2001	26.45	27.04	26.88	27.78	28.36	27.30	27.14	27.01	28.12	28.45	27.32	26.57
2002	26.65	26.44	27.09	27.79	27.95	27.76	27.17	27.02	27.63	28.41	28.88	27.55
2003	26.76	26.98	27.48	28.12	28.00	27.67	26.79	27.38	27.69	28.66	28.46	26.71
2004	27.20	26.53	27.37	28.39	28.17	27.19	26.96	26.25	27.89	28.37	28.56	27.26
2005	27.21	27.50	27.71	27.80	28.58	28.07	27.55	27.73	28.33	28.35	27.86	27.28
2006	27.64	27.26	27.30	27.60	28.18	27.20	27.35	27.28	28.04	28.51	29.14	28.17
2007	27.72	26.88	27.66	27.93	28.43	27.79	27.39	27.42	27.85	28.39	28.00	27.17
2008	27.06	26.72	27.33	27.81	28.05	27.48	27.22	27.51	28.29	28.74	27.81	26.70
2009	26.34	26.85	27.67	28.30	28.51	27.92	27.19	27.94	28.22	28.75	29.27	27.79
2010	26.60	27.81	28.22	28.46	28.54	28.06	27.83	28.05	28.02	28.12	28.22	26.62
2011	26.81	27.00	26.75	27.27	28.49	27.63	27.40	27.67	28.37	28.75	28.40	26.95
2012	27.00	27.11	27.11	28.05	27.98	27.65	27.19	27.51	27.99	29.15	28.98	27.94
2013	26.88	27.56	26.89	27.76	27.98	26.87	27.38	26.47	26.76	27.43	26.90	27.01
2014	26.61	27.26	27.63	28.08	28.80	28.21	27.61	27.40	27.69	29.37	28.93	28.00
2015	26.77	27.16	27.51	27.79	28.35	27.65	27.36	27.28	27.59	29.06	29.39	27.95
2016	28.63	27.71	28.53	28.84	29.27	28.61	28.08	28.35	28.62	28.44	28.66	27.58
2017	26.97	27.65	27.00	28.12	28.67	27.91	27.99	28.00				

Data Curah Hujan Bulanan tahun 1981-2017 di stasiun Paotere kecamatan Ujung

Tanah kota Makassar

Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop
1983	240	154	19	157	174	22	0	0	1	11	498
1984	456	609	386	161	90	37	47	8	42	285	86
1985	666	346	482	141	48	16	24	1	1	3	234
1986	809	528	450	192	8	29	4	0	28	23	162
1987	762	335	294	94	63	0	0	3	0	4	68
1988	537	763	0	0	0	0	0	59	49	36	431
1989	762	554	203	392	45	92	34	20	11	53	136
1990	808	448	271	102	155	13	10	5	0	52	39
1991	843	435	128	257	32	1	3	0	0	0	20
1992	316	279	463	133	23	35	5	20	22	14	169
1993	590	397	238	174	44	42	3	0	0	28	158
1994	4	572	548	32	84	1	0	1	0	2	39
1995	943	418	367	305	181	136	45	0	11	55	443
1996	837	1134	178	148	3	16	27	11	8	41	111
1997	527	846	193	191	21	3	0	0	0	0	20
1998	167	110	223	220	39	23	257	110	56	174	779
1999	1277	994	391	560	140	76	31	0	31	126	225
2000	778	1114	338	337	37	180	67	0	47	84	303
2001	893	813	687	163	11	92	0	0	6	20	550
2002	813	435	617	139	87	31	0	0	0	0	97
2003	695	534	157	110	147	5	15	0	7	20	104
2004	618	690	624	54	59	33	0	0	0	24	129
2005	718	235	200	139	6	0	35	0	0	165	225
2006	587	649	353	265	26	137	0	0	0	0	18
2007	693	486	283	197	36	130	4	3	0	16	215
2008	662	881	308	84	61	35	58	0	6	74	409
2009	955	740	197	72	50	36	0	0	41	16	119
2010	873	429	279	230	144	124	100	57	231	223	238
2011	562	529	595	386	162	8	1	0	0	40	183
2012	520	372	639	78	208	36	68.5	0	0	9.8	71
2013	979.4	1	1	1	1	1	76.5	1	1	1	1
2014	740.1	340.6	310.6	278	101.1	133.4	29.7	5.4	0	0	92.4
2015	1054.2	353.9	313.3	216.9	8.5	54.8	0	0	0	0	149.8
2016	376.2	722.7	203.5	133.4	43.6	47.5	13	0	79.2	424.9	148.9
2017	731.6	399.9	303.3	223.1	42	194.1	21.4				

Data Kelembaban Udara Bulanan tahun 1981-2017 di Stasiun Paotere kecamatan  
Ujung Tanah Kota Makassar

Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1981												
1982												
1983												
1984												
1985												
1986												
1987												
1988												
1989												
1990												
1991												
1992												
1993	84.01	84.21	79.64	79.87	75.81	74.43	73.45	68.71	65.13	70.13	75.43	81.77
1994	85.39	80.14	84.52	77.00	76.71	75.70	70.03	70.06	65.10	68.68	73.10	77.93
1995	83.81	84.07	83.90	82.10	78.87	78.83	75.55	71.00	69.60	71.97	80.00	83.00
1996	86.65	86.45	81.58	79.43	78.03	78.47	75.20	76.58	70.90	75.48	80.57	86.93
1997	85.97	85.86	79.84	79.90	76.87	74.40	77.84	72.13	69.10	70.81	74.17	82.42
1998	83.77	84.96	87.81	87.60	86.39	82.80	84.84	81.77	78.93	81.29	84.17	85.65
1999	87.61	85.82	87.32	87.97	76.00	84.03	82.90	78.45	83.07	79.29	83.93	85.06
2000	86.84	85.62	84.32	87.07	85.13	82.43	76.55	72.52	75.40	81.90	85.87	89.52
2001	90.29	89.36	89.58	87.77	81.77	81.57	71.81	67.39	69.27	67.39	87.83	90.00
2002	90.87	90.46	87.74	86.07	84.19	83.87	80.13	77.77	77.80	77.13	81.40	87.26
2003	90.32	89.14	86.39	85.53	85.55	84.10	84.26	82.19	81.50	81.97	84.13	90.81
2004	89.55	90.59	89.81	84.57	85.71	81.97	78.77	71.03	69.83	75.06	77.63	84.29
2005	83.94	81.89	81.68	78.90	74.10	74.43	74.48	71.29	67.83	75.90	82.83	85.77
2006	86.58	86.75	85.52	84.40	81.23	83.27	75.94	72.06	66.77	68.00	74.10	81.32
2007	83.84	85.39	81.74	80.47	75.97	80.70	73.87	70.25	69.07	73.74	78.90	85.48
2008	85.70	86.86	83.42	79.40	77.94	78.70	77.29	75.87	74.83	78.03	89.40	91.10
2009	89.74	84.25	78.94	79.53	78.61	75.00	73.97	67.74	70.33	70.42	73.87	82.26
2010	88.23	84.04	81.23	82.43	83.06	81.10	80.39	78.35	79.90	80.29	84.27	89.90
2011	89.35	86.96	89.26	87.60	77.94	74.10	73.19	69.77	71.13	76.00	79.03	86.35
2012	83.71	84.31	85.42	77.73	78.45	75.70	76.58	70.39	70.87	73.94	77.03	82.84
2013	88.77	87.34	87.98	86.23	77.55	74.39	85.00	75.67	70.78	74.76	78.67	83.89
2014	88.74	86.39	85.65	84.40	81.08	82.17	77.28	75.17	68.67	67.92	78.29	87.59
2015	89.68	87.68	86.97	84.53	77.94	79.70	72.61	71.13	71.69	70.38	79.04	86.19
2016	83.85	87.60	86.48	84.87	79.71	79.73	78.81	76.29	75.86	80.38	82.37	85.96
2017	88.21	85.89	90.88	85.20	82.48	82.37	76.50					

**Data Suhu Minimum Bulanan tahun 1981-2017 di S tasiun Andi Jemma  
kecamatan Masamba**

Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1983	22.34	22.23	22.12	22.45	22.12	22.24	22.45	23.54	22.16	22.56	22.67	22.78
1984	23.04	22.34	22.45	22.78		22.81	22.72	22.29	22.50	22.78	23.47	23.29
1985	23.10	23.29	23.46	23.41	23.21	23.12		22.45				
1986	23.45	23.12	22.56	23.34	23.00	23.23		22.76		23.21	22.67	22.98
1987	22.99	23.19	23.23	23.21	22.43	23.16	22.75	22.87		23.45		23.56
1988	22.34	22.16	23.12	23.12	23.34	23.54		23.32			23.34	23.54
1989	22.45	23.56	23.18	23.32	23.21	22.87		23.43				23.12
1990	22.43	23.45	22.89	23.51	23.32	22.87		23.23				23.21
1991	23.54	23.58	23.57	23.44	23.75	22.97	22.71	22.53	21.69	22.26	23.58	23.47
1992	23.17	23.14	23.54	23.73	23.95	23.36	22.74	22.59	22.98	22.90	23.32	23.22
1993	22.94	22.93	23.11	23.21	23.91	23.41	22.63	22.28	22.69	23.30	23.94	23.59
1994	23.34	23.50	23.75	23.39	23.27	23.21	22.03	22.17	22.17	22.66	23.62	23.42
1995	23.45	23.15	23.34	23.78	23.75	23.36	22.82	22.74	22.97	23.47	23.48	23.51
1996	22.86	23.09	23.31	23.54	23.36	23.40	22.92	22.91	23.14	23.25	23.41	23.37
1997	23.17	23.38	23.32	23.53	23.73	23.17	22.88	22.49	22.44	23.03	23.82	23.55
1998	23.93	24.01	23.96	24.05	24.21	23.29	22.94	22.41	22.84	23.34	23.10	22.70
1999	22.91	22.75	22.34	22.90	22.54	21.98	21.83	21.27	21.63	22.16	22.35	22.60
2000	21.83	23.05	21.91	21.90	22.18	21.54	21.35	21.14	21.21	21.73	22.27	21.84
2001	21.36	21.93	21.64	21.93	21.80	21.12	21.13	20.46	20.94	21.67	21.57	21.03
2002	21.29	21.66	21.72	22.32	22.48	22.21	21.82	20.94	22.06	22.00	22.98	23.68
2003	23.26	23.41	23.35	23.75	23.84	23.35	22.59	22.76	22.44	22.84	23.99	23.53
2004	23.72	23.07	23.22	23.58	23.24	22.27	22.27	21.93	22.08	22.24	23.19	23.08
2005	22.81	22.87	22.78	22.65	22.71	22.66	22.15	22.62	22.56	23.27	23.31	23.48
2006	23.51	23.74	23.74	23.54	23.85	23.38	30.93	21.85	22.53	22.98	23.60	23.96
2007	24.18	23.21	23.38	23.68	23.80	23.71	23.00	22.60	22.55	23.20	23.19	23.24
2008	22.81	22.72	22.48	22.56	22.40	21.98	21.56	21.39	21.62	22.45	22.33	22.25
2009	22.17	23.10	22.89	23.23	23.03	22.50	21.39	21.80	22.21	21.97	23.57	23.47
2010	23.07	23.59	23.32	23.38	23.33	22.63	22.26	21.96	22.02	22.04	21.84	21.53
2011	21.36	21.48	21.35	21.28	21.45	20.54	20.18	20.16	20.18	21.22	21.30	21.20
2012	20.97	20.74	21.00	20.92	20.90	20.88	20.59	20.49	20.64	21.25	21.80	21.68
2013	21.34	20.45	21.45	21.45	21.54	20.20	21.23	20.45	20.67	21.21	21.12	21.43
2014				22.82					22.70	20.48	23.93	23.85
2015	23.76	23.08	22.60	23.37	23.19	23.60	22.40	22.63	22.23	23.00	24.72	24.34
2016	23.46	22.43	22.15	21.90	24.00	22.57	20.63	22.75	22.82	22.24	23.32	24.16
2017	23.83	21.10	23.75	23.03	24.05	22.90	23.33	22.46				

**Data Suhu Maksimum Bulanan tahun 1981-2017 di Stasiun Andi Jemma  
Kecamatan Masamba**

Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1984						30.29	30.72	30.01	32.43	31.21	31.62	30.27
1985	32.29	32.61	32.87	32.38	31.21	30.34	30.64					31.54
1986	31.34	31.23	31.56	32.04	31.43	31.23	30.21		30.34	31.23	31.89	31.56
1987	32.42	32.43	31.45	32.32	31.45	31.54	31.72		31.43	31.65	32.07	31.76
1988	32.41	32.40	31.56	32.12	31.12	29.65	31.34			32.45	31.23	31.98
1989	32.43	31.23	31.76	32.01	21.43	30.78	31.21			32.23		32.56
1990	32.45	31.56	31.54	32.02	31.46	30.23	30.12			31.90		32.67
1991	32.45	32.14	31.83	32.08	31.56	28.50	30.47	30.62	32.29	33.35	33.50	32.83
1992	32.57	33.08	32.94	32.68	32.11	31.55	30.78	31.81	32.80	32.72	33.23	31.81
1993	32.38	31.98	31.57	31.04	31.48	30.81	29.89	30.81	31.45	32.43	32.79	32.62
1994	32.17	32.40	31.61	31.72	30.47	30.28	29.54	29.76	30.98	32.82	33.88	32.47
1995	32.08	31.81	31.40	31.89	31.86	30.92	29.88	29.44	31.30	32.44	31.97	31.68
1996	31.59	31.56	32.54	31.87	31.40	30.71	29.74	31.52	31.78	32.26	31.88	32.38
1997	31.81	32.14	32.36	31.95	31.46	31.34	30.14	31.53	32.43	33.96	33.80	32.88
1998	33.13	33.19	33.03	32.53	32.42	31.37	31.55	31.16	32.24	32.85	32.11	32.12
1999	32.39	32.46	32.49	32.13	31.05	31.08	30.43	30.71	31.62	32.33	32.33	32.90
2000	32.06	32.26	32.42	32.17	31.59	30.17	30.16	30.40	31.97	32.10	32.94	32.59
2001	32.11	32.62	32.14	32.28	32.46	31.19	30.84	30.55	32.03	33.02	32.75	32.33
2002	32.53	32.39	32.45	32.48	31.93	30.62	31.14	30.99	32.41	34.35	32.60	33.18
2003	32.75	32.56	32.46	32.64	31.43	31.78	30.27	30.58	32.18	33.23	33.59	32.44
2004	32.55	32.32	32.98	32.56	32.32	30.83	30.57	30.84	32.19	33.37	33.63	32.98
2005	32.51	32.73	33.06	31.60	30.78	31.50	30.65	31.09	32.14	33.20	32.71	32.22
2006	33.18	32.58	32.84	32.20	31.72	30.51	30.93	30.26	31.76	32.60	34.02	33.81
2007	33.15	32.40	32.89	32.40	32.28	31.47	30.46	30.42	31.75	33.07	33.00	33.09
2008	33.04	33.23	32.53	31.81	31.34	30.90	29.05	30.06	31.79	32.95	32.91	32.25
2009	32.67	32.59	32.27	32.39	32.11	31.26	30.40	33.20	33.16	33.44	31.60	32.85
2010	32.50	32.94	32.74	32.62	32.54	31.46	30.94	31.16	32.29	32.38	32.82	32.56
2011	26.65	32.48	32.38	32.51	31.95	30.30	30.60	30.42	31.52	33.55	33.27	32.36
2012	32.59	32.42	32.53	32.04	31.58	30.67	29.95	30.20	31.73	33.36	33.68	33.25
2013	32.65	32.34	32.56	32.09	31.76	31.45	30.23	30.35				
2014				30.60					31.60	32.20	33.39	33.44
2015	33.77	32.82	32.39	32.90	31.72	31.47	31.34	31.61	32.56	33.40	34.03	33.65
2016	33.94	33.57	33.32	32.83	33.30	31.77	31.68	31.93	32.90	32.59	33.72	33.51
2017	31.92	33.53	31.01	32.41	30.71	31.61	31.26	30.91				

Data Suhu Rata-rata Bulanan tahun 1981-2017 di stasiun Andi Jemma Kecamatan  
Masamba

Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1983					26.5	26.1	26.0	26.6	26.1	26.1		
1984	26.9					25.7	25.7	25.9	26.2	27.0	27.4	26.6
1985	26.5	26.9	26.8	26.6								
1986				26.6								
1987	26.4	26.6					26.4					
1988	26.7	26.9								26.9		26.5
1989						26.7						
1990							26.3					
1991	26.6	26.7	26.6	26.7	26.5	25.3	25.7	25.7	26.2	26.9	27.3	26.7
1992	26.6	26.9	26.6	27.0	27.1	26.3	25.6	26.1	26.9	26.7	27.3	26.0
1993	26.3	26.1	26.2	25.9	26.7	26.1	25.5	25.8	26.3	26.8	27.3	26.8
1994	26.3	26.7	26.2	26.5	25.9	25.9	25.0	25.2	26.0	27.0	27.9	26.8
1995	26.6	26.2	26.3	26.6	26.7	26.3	25.5	25.2	26.4	27.2	26.8	26.7
1996	26.1	26.2	27.0	26.5	26.6	26.1	25.8	26.2	26.6	26.9	26.6	27.0
1997	26.4	26.7	27.0	26.8	26.8	26.6	25.7	26.4	26.7	27.7	28.0	27.3
1998	28.0	27.8	27.6	27.6	27.5	26.8	26.4	26.2	26.9	27.3	26.8	26.6
1999	26.8	26.8	26.4	27.0	26.4	26.1	25.8	25.8	26.5	26.9	26.7	27.2
2000	26.6	26.7	26.9	26.7	26.6	25.7	25.7	25.6	26.5	26.8	27.5	27.1
2001	26.4	27.2	26.6	27.0	27.0	26.2	26.1	25.8	26.6	27.6	27.1	26.7
2002	26.7	26.7	26.8	27.2	27.3	26.3	26.3	25.6	27.0	27.9	28.0	27.7
2003	27.3	26.8	26.8	27.1	26.7	26.6	25.6	25.8	26.7	27.6	27.8	27.0
2004	27.0	26.7	27.1	27.0	27.2	26.1	25.6	25.6	26.6	27.6	27.8	27.0
2005	26.6	26.9	27.2	26.6	26.2	26.9	25.9	26.3	27.0	27.4	27.0	26.7
2006	27.0	26.8	27.0	26.7	26.8	25.8	26.3	25.3	26.2	27.1	27.9	27.8
2007	27.4	26.5	26.8	26.8	27.0	26.7	25.8	25.6	26.4	27.4	27.4	27.3
2008	26.9	27.1	26.7	26.5	26.3	26.1	25.0	25.3	26.4	27.3	27.4	26.8
2009	27.1	27.0	26.4	27.0	27.0	26.7	25.8	26.5	27.6	27.7	27.8	27.5
2010	26.7	27.5	27.0	27.3	27.7	26.5	26.3	26.2	26.7	27.0	27.2	26.9
2011	26.7	26.7	26.9	26.9	27.1	26.0	26.0	26.0	26.5	27.8	27.5	26.8
2012	26.8	26.5	26.6	26.7	26.4	26.0	25.6	25.9	26.6	27.8	27.9	27.2
2013	27.6	27.5	27.2	27.1	27.1	27.2	25.6	26.1	26.5	27.7	27.3	27.0
2014	27.0	27.0	26.9	27.0	27.2	26.5	26.1	26.2	26.9	27.4	28.1	27.3
2015	27.5	26.5	27.0	27.1	27.1	26.5	26.7	26.4	27.1	27.7	28.5	27.9
2016	28.1	27.7		27.7	28.1	27.0	26.9	26.8	27.4	27.2	27.8	27.7
2017	27.2871	27.77	27.98	28.02	28.08	27.98	28	28.23				

Data Curah Hujan Bulanan tahun 1981-2017 di stasiun Andi Jemma Kecamatan  
Masamba

Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1983	292	221	263	390	653	0	360	228	81	264	0	0
1984	268	0	0	0	0	387	622	99	254	169	135	190
1985	430	423	252	485	1	0	0	0	0	0	0	185
1986	346	677	624	688	449	351	429	102	322	261	427	190
1987	584	282	503	509	387	182	133	172	131	258	211	378
1988	587	255	266	221	643	487	464	0	476	292	202	141
1989	231	747	432	319	210	473	303	261	192	128	242	194
1990	447	415	296	352	0	243	0	145	306	239	12	583
1991	507	236	336	600	419	202	117	196	69	49	99	302
1992	356	199	757	578	353	300	331	43	286	95	0	663
1993	285	376	373	368	402	516	127	131	170	176	125	178
1994	545	160	598	464	543	565	286	117	31	64	91	290
1995	534	489	498	418	510	589	496	582	239	188	485	371
1996	386	580	320	566	426	384	286	433	436	514	407	216
1997	319	166	265	450	415	168	150	25	7	10	126	452
1998	219	506	336	1037	592	529	444	633	382	287	369	348
1999	299	153	434	397	458	359	181	245	180	680	314	320
2000	339	151	200	427	492	551	447	190	243	374	193	304
2001	623	97	457	438	159	552	216	140	223	94	481	429
2002	469	433	489	341	171	349	125	135	25	32	313	218
2003	273	434	398	394	347	389	157	391	187	98	246	415
2004	251	389	335	319	317	415	306	7	236	48	164	371
2005	502	159	386	517	502	315	318	132	186	264	268	642
2006	340	542	272	480	630	535	104	118	199	12	86	289
2007	254	297	391	464	424	532	190	243	173	174	274	319
2008	261	245	328	510	240	564	575	379	221	393	636	616
2009	438	118	557	285	344	250	275	181	19	213	235	247
2010	386	443	596	467	249	625	392	553	401	622	404	328
2011	263	253	301	406	505	382	273	144	323	76	151	537
2012	392	442	652	596	601	293	254	289	176	143	75	355
2013	249	328	521	473	283	357	447	278	222	50	303	343
2014	212	161	399	376	424	369	411	285	16	183	162	388
2015	102	431	260	263	264	215	210	81	34	165	280	420
2016	370	877.6	289.9	718.5	338.2	565.9	162.5	117.4	343.2	252.4	332.5	315.1
2017	327.8	239.8	221.1	379.3	635	412.1	257.5	379.9				

Data Kelembaban Udara Bulanan tahun 1981-2017 di stasiun Andi Jemma  
Kecamatan Masamba

Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1983										79.00		
1984	79.61					86.20	81.03	72.00	74.13	70.81	77.51	67.90
1985	70.88	75.48	75.14	84.87								
1986										77.89		
1987	75.89	82.29					80.77					
1988	85.16	77.52								79.68		82.13
1989					80.34							
1990											79.97	
1991	83.84	78.39	78.88	78.88	81.00	79.70	83.90	83.58	76.73	75.90	79.75	85.52
1992	83.84	82.90	85.68	84.97	84.29	80.59	85.32	82.10	80.86	80.80	79.93	78.88
1993	80.95	81.82	85.10	87.20	84.61	86.83	85.42	80.61	79.20	81.43	80.80	83.10
1994	85.45	82.68	81.59	81.60	81.78	86.13	84.55	84.55	81.91	74.45	74.80	84.16
1995	85.77	86.96	87.39	86.50	86.35	88.00	88.42	82.23	82.33	81.81	82.36	82.41
1996	86.58	86.41	83.52	85.73	86.26	88.63	86.17	80.94	82.79	85.68	86.17	85.00
1997	86.16	82.94	82.95	82.99	83.35	81.03	84.26	84.25	74.70	71.71	76.20	81.16
1998	81.03	82.59	83.42	82.61	85.00	86.53	82.69	82.75	82.63	81.44	82.79	84.13
1999	84.16	82.89	72.39	71.76	83.18	82.94	84.35	81.90	82.37	82.74	82.97	84.75
2000	83.87	83.02	83.04	85.07	86.06	87.43	85.25	84.68	80.13	83.65	82.73	83.23
2001	85.26	82.50	85.45	86.00	83.84	83.33	83.38	82.90	80.83	76.06	71.86	72.38
2002	83.60	85.29	85.16	83.41	84.45	86.70	83.03	78.45	77.50	83.46	83.38	82.45
2003	83.36	83.39	83.55	84.23	86.10	83.43	85.13	85.27	79.77	77.61	80.87	83.87
2004	84.84	84.00	82.58	84.67	82.98	75.17	84.79	80.05	83.49	76.48	78.87	83.13
2005	85.10	84.71	83.50	85.73	87.48	83.47	84.32	82.81	84.58	79.42	81.67	83.42
2006	83.42	83.57	81.32	85.30	86.06	86.27	82.71	83.35	79.23	75.81	83.34	80.45
2007	83.32	83.93	82.84	84.80	83.33	86.27	75.88	83.35	79.47	78.42	79.30	81.74
2008	81.48	83.27	80.39	84.17	84.06	84.43	87.81	83.71	79.70	81.03	83.25	83.26
2009	82.16	83.24	84.26	83.25	82.81	81.93	82.06	76.06	82.81	73.52	77.70	80.03
2010	82.68	82.21	84.19	84.23	83.68	86.17	86.23	85.77	83.67	83.45	80.67	81.52
2011	82.90	81.43	81.73	82.32	83.81	85.83	84.13	82.84	80.40	77.58	80.53	84.95
2012	81.42	82.86	83.71	83.30	83.42	84.80	84.52	81.74	78.47	75.10	74.53	81.07
2013		80.77										
2014								81.67	76.33	75.11	78.11	83.92
2015	80.93	85.21	83.93	82.45	81.48	84.86	78.70	77.50	70.88	71.28	76.41	79.79
2016	78.96	82.16	77.66	82.73	79.68	82.87	80.50	79.94	78.30	82.14	79.80	77.71
2017	81.63	78.68	83.63	84.53	85.41	86.88	80.79	83.31				



## LAMPIRAN 2

### Suhu Minimum

```
load Tminmks.txt
time = Tminmks (:,1);
T = Tminmks (:,2);
R = 0.69;
p = polyfit (time,T,1);
y2 = p(1)*time+p(2);
a1str = num2str(p(1));
a0str = num2str(p(2));
eqnstr = ['y = ',a1str, 'x ', a0str,"];
rsqstr = ['R^2 = ',num2str(R)];
gtext ({eqnstr,rsqstr}),hold on

subplot (2,1,1)
plot (time,T, 'o' ,time,y2, '-r','Linewidth',1);
grid off

xlabel('Tahun')
ylabel ('Tmin (°C)')
title ("Trend Suhu Minimum Kecamatan Ujung Tanah");
%legend ('Suhu Minimum','Trendline'),hold on
```

## **Suhu Maksimum**

```
load Tmaxmsb.txt
time = Tmaxmsb (:,1);
Tmax = Tmaxmsb (:,2);
R = 0.55;
p = polyfit (time,Tmax,1);
y2 = p(1)*time+p(2);
a1str = num2str(p(1));
a0str = num2str(p(2));
eqnstr = ['y = ',a1str, 'x ', a0str,"];
rsqstr = ['R^2 = ',num2str(R)];
gtext ({eqnstr,rsqstr}),hold on

subplot (2,1,2)
plot (time,Tmax, 'o' ,time,y2, '-r','Linewidth',1);
grid off

xlabel('Tahun')
ylabel ('Tmax (°C)')

title ('Trend Suhu Maksimum Masamba');
%legend ('Suhu Rata-rata','Trendline'),hold off
```

### **Suhu Rata-rata**

```
load Tavgmks.txt
time = Tavgmks(:,1);
T = Tavgmks(:,2);
R = 0.76;
p = polyfit(time,T,1);
y2 = p(1)*time+p(2);
a1str = num2str(p(1));
a0str = num2str(p(2));
eqnstr = ['y = ',a1str, 'x ', a0str,"];
rsqstr = ['R^2 = ',num2str(R)];
gtext ({eqnstr,rsqstr}),hold on

subplot (2,1,1)
plot (time,T, 'o' ,time,y2, '-r','Linewidth',1);
grid off

xlabel('Tahun')
ylabel ('Tavg (°C)')

title ('Trend Suhu Rata-Rata Kecamatan Ujung Tanah');
%legend ('Suhu Rata-rata','Trendline'),hold off
```

## Curah Hujan

```
load CHmks.txt
time = CHmks (:,1);
CH = CHmks (:,2);
R = 0.13;
p = polyfit (time,CH,1);
y2 = p(1)*time+p(2);
a1str = num2str(p(1));
a0str = num2str(p(2));
eqnstr = ['y = ',a1str, 'x ', a0str, "];
rsqstr = ['R^2 = ',num2str(R)];
gtext ({eqnstr,rsqstr}),hold on

subplot (2,1,1);
plot (time,CH, 'o' ,time,y2, '-r','Linewidth',1);
grid off

xlabel('Tahun')
ylabel ('CH (mm)')

title ('Trend Curah Hujan Kecamatan Ujung Tanah');
%legend ('Curah Hujan','Trendline'),hold on
```

## **Kelembaban Udara**

```
load kelembabanmks.txt
time = kelembabanmks (:,1);
H = kelembabanmks (:,2);
R = 0.23;
p = polyfit (time,H,1);
y2 = p(1)*time+p(2);
a1str = num2str(p(1));
a0str = num2str(p(2));
eqnstr = ['y = ',a1str, 'x ', a0str, "];
rsqstr = ['R^2 = ',num2str(R)];
gtext ({eqnstr,rsqstr}),hold on

subplot (2,1,1)
plot (time,H, 'o' ,time,y2, '-r','Linewidth',1);
grid off

xlabel('Tahun')
ylabel ('Kelembaban (%)')

title ('Trend Kelembaban Kecamatan Ujungg Tanah');
%legend ('Kelembaban','Trendline'),hold on
```