

<b>Makalah Pendamping</b>	<b>Transformasi dan Inovasi Pembelajaran Di Era Digital</b>	<b>E-ISSN : 2830 - 4535</b>
-------------------------------	---	-----------------------------

## **Analisis Unsur Cuaca Dibidang Pertanian Malang 2018-2021 Menggunakan Metode *Principal Component Analysis***

**Heny Masithoh<sup>1</sup>, Herlin Murdiana Ranika Putri<sup>2</sup>, Jayanti Ryan Pratiwi<sup>3</sup>, Julia Nisa Fahira<sup>4</sup>, M .Lathif Nafi' Uddin<sup>5</sup>, Nani Sunarmi<sup>6</sup>, Wilzanaza Amirul Sifa<sup>7</sup>**

Program Studi Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Tulungagung

<sup>1)</sup>[henymasithoh@gmail.com](mailto:henymasithoh@gmail.com), <sup>2)</sup>[herlinmurdiana@gmail.com](mailto:herlinmurdiana@gmail.com), <sup>3)</sup>[jyantii1611@gmail.com](mailto:jyantii1611@gmail.com),  
<sup>4)</sup>[julianisa26@gmail.com](mailto:julianisa26@gmail.com), <sup>5)</sup>[m.lathifnafi49@gmail.com](mailto:m.lathifnafi49@gmail.com), <sup>6)</sup>[nanisunarmi@gmail.com](mailto:nanisunarmi@gmail.com),  
<sup>7)</sup>[wilzanaza@gmail.com](mailto:wilzanaza@gmail.com)

### **Abstrak**

Hasil produksi pertanian di Indonesia secara tidak langsung dipengaruhi oleh perubahan iklim yang tidak menentu. Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder yang diambil dari stasiun Karangploso Malang dari data unsur-unsur cuaca pada periode 2018-2021. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui unsur cuaca yang paling mempengaruhi hasil produksi di bidang pertanian di daerah Malang. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *Principal Component Analysis* dengan berbantuan software SPSS versi 16. Hasil yang didapatkan dari proses ekstraksi dengan memanfaatkan PCA dihasilkan bahwa variabel yang digunakan dan telah diekstrak sebanyak 7 variabel dan faktor yang berpengaruh atau terbentuk sebanyak 2 faktor. Dikarenakan dari pengukuran data ke 7 variabel tersebut variabel yang terbentuk yaitu 2 faktor, dengan besar varians setiap faktor ataupun keseluruhan faktor yang sudah terbentuk yaitu faktor 1 sebesar 51,672 dari 100% jumlah varians, faktor 2 sebesar 18,860 dari 100% jumlah varians. Yang mana dari kedua faktor yang terbentuk memiliki nilai eigen 1. Dari hasil output *Total Variance Explained* pada software SPSS terbentuk Faktor 1 dengan nilai eigen 3,617 % dan faktor 2 sebesar 1,32%. Jadi disimpulkan bahwa faktor 1 yang terdiri dari variabel curah hujan, arah angin dan kecepatan angin sangat berkorelasi dengan produksi tanaman. Dari 3 variabel tersebut yang paling dominan terhadap faktor 1 yaitu variabel curah hujan (X3) sebesar 0,931 karena memiliki nilai loading tertinggi dibandingkan variabel yang lain di faktor 1.

**Kata kunci:** *Cuaca, Stasiun Karangploso, Bidang Pertanian, Metode Principal Component Analysis*

### **Pendahuluan**

Negara Indonesia adalah suatu negara yang sangat mudah untuk terkena perubahan iklim. Berubahnya suatu iklim sudah membuat perubahan suatu pola hujan. Dalam waktu terjadinya musim hujan semakin singkat dan musim kemarau semakin Panjang. Kemudian waktu terjadinya curah hujan cenderung semakin menurun atau

berkurang, Sedangkan hujan harian maksimum dan intensitas pola hujan cenderung semakin meninggi. Kota Malang adalah suatu kota di Indonesia yang sangat mudah untuk terkena suatu perubahan iklim. Menurut kepala Seksi Observasi dan Informasi, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Karangploso Adji (2013), suhu udara tertinggi pada daerah Malang dari 1991 terus mengalami peningkatan, pada tahun 1991-2010, pada suhu suatu udara tertinggi pada daerah Malang mencapai 33,8 derajat celcius dan terendah sejumlah 11,83 derajat celcius. Sedangkan rata-rata pada suhu suatu udara tahun 1991 sekitar 23 derajat celcius. Kejadian berubahnya suatu iklim pada kota Malang tersebut menyebabkan kota Malang untuk melakukan cara dalam adaptasi supaya dampak tidak baik akibat dari perubahan suatu iklim tersebut dapat berkurang.

Perubahan iklim adalah resiko yang dialami oleh orang yang mempunyai mata pencaharian seorang petani. Tidak hanya itu saja, tetapi juga beresiko pada ketahanan pangan di suatu negara. Akibat berubahnya iklim sudah hal yang nyata di sector pertanian Indonesia. Penyebab dari berubahnya suatu iklim adalah naiknya suhu udara, kekeringan, bencana banjir, bergantinya musim hujan (musim hujan makin pendek), naiknya muka air laut, dan naiknya iklim ekstrim. Perubahan iklim sudah menyebabkan beberapa hal antaranya naiknya suhu global, bergeser pola curah hujan, muka air laut meningkat, serta frekuensi dan intensitas cuaca ekstrim meningkat. Menurut kajian *interglovernmental panel on slimati change* ( IPCC, 2007), pada periode tahun 1899 sampai 2005 suhu rata-rata global mengalami kenaikan sebesar 0,76 °C, pada tahun 1961 hingga 2003 muka air laut rata-rata mengalami kenaikan global berjumlah 1,8 mm / tahun, meningkatnya intensitas curah hujan dan terjadi banjir, dan mengalami kenaikan pada jumlah erosi dan kekeringan.

Warga desa yang tinggal di pesisir pantai adalah warga yang mencari nafkah dengan mencari ikan dilaut. Pekerjaan warga di pesisir laut ini sangat berkaitan dengan dampaknya perubahan suatu iklim. Indonesia adalah negara maritim yang mempunyai luas daerah perairan, dan suatu pulau yang besar. Tidak hanya itu saja Indonesia juga mempunyai suatu daratan yang sangat luas dan besar. Maka dari itu jika perubahan pada iklim sering terjadi di Negara Indonesia, akan banyak warga yang mengalami dampaknya. Jika perubahan suatu iklim terjadi pada daerah laut, warga akan mengalami kesulitan dalam mencari ikan dan pendapatan warga kan semakin berkurang juga. Perubahan suatu iklim harus di lakukan sebuah cara agar perubahan iklim dapat sedikit berkurang. Dan jika warga dapat berantisipasi saat perubahan iklim terjadi, pendapatan warga tidak akan berkurang banyak.

Luas suatu lokasi kota malang 11.006 hektar, untuk saat ini kota malang mempunyai lahan pertanian sebesar 29,5 % dengan tanaman utama yaitu padi, jagung, ubi kayu, dan kacang tanah. Kota malang memiliki masyarakat berjumlah sekitar 851.298 jiwa dengan kecepatan pertumbuhan sekitar 0,75 % per tahun. Banyaknya peluang bagus yang dimiliki, ternyata kota malang selalu diterpa bencana alam contohnya, bencana banjir yang selalu mengalami peningkatan. Dengan selalu meningkatnya jumlah bencana banjir yang ada dikota malang, memperkirakan kapan terjadinya bencana banjir merupakan suatu tantangan tersendiri. Dalam penelitian ini menggunakan metode analisis faktor yang menggunakan bantuan *Software* SPSS 16. Data yang digunakan peneliti yaitu data skunder (data yang sudah dilakukan dan diproses dari pihak lain).

### **Metode Penelitian**

Kawasan pembahasan yang digunakan dalam pengerjaan laporan tugas akhir ini ialah unsur cuaca yang dianalisis atau dengan dilihat tren datanya menggunakan analisis faktor dengan berbantuan *software* SPSS 16. Dalam laporan tugas akhir ini, peneliti menggunakan data yang bersifat sekunder. Data sekunder yaitu data yang sudah ada dan sudah diproses oleh pihak-pihak lain atau sudah dalam bentuk data dari masing-masing 7 faktor unsur cuaca, sehingga data sekunder ini tidak dihasilkan secara langsung

melainkan melalui perantara dari pihak-pihak lain yang bertanggung jawab di dalamnya. Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) kota Malang. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Unsur Cuaca di kota Malang pada tahun 2018-2021.

Populasi menurut Sugiyono (2017), adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Pada penelitian ini populasinya yakni data Unsur-unsur Cuaca di Kota Malang. Menurut Imam Machali (2016), sampel adalah sebagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili populasi. Pada penelitian ini sampelnya yaitu data Unsur-unsur Cuaca yang memiliki 7 variabel di Stasiun Karangploso Malang dari tahun 2018-2021.

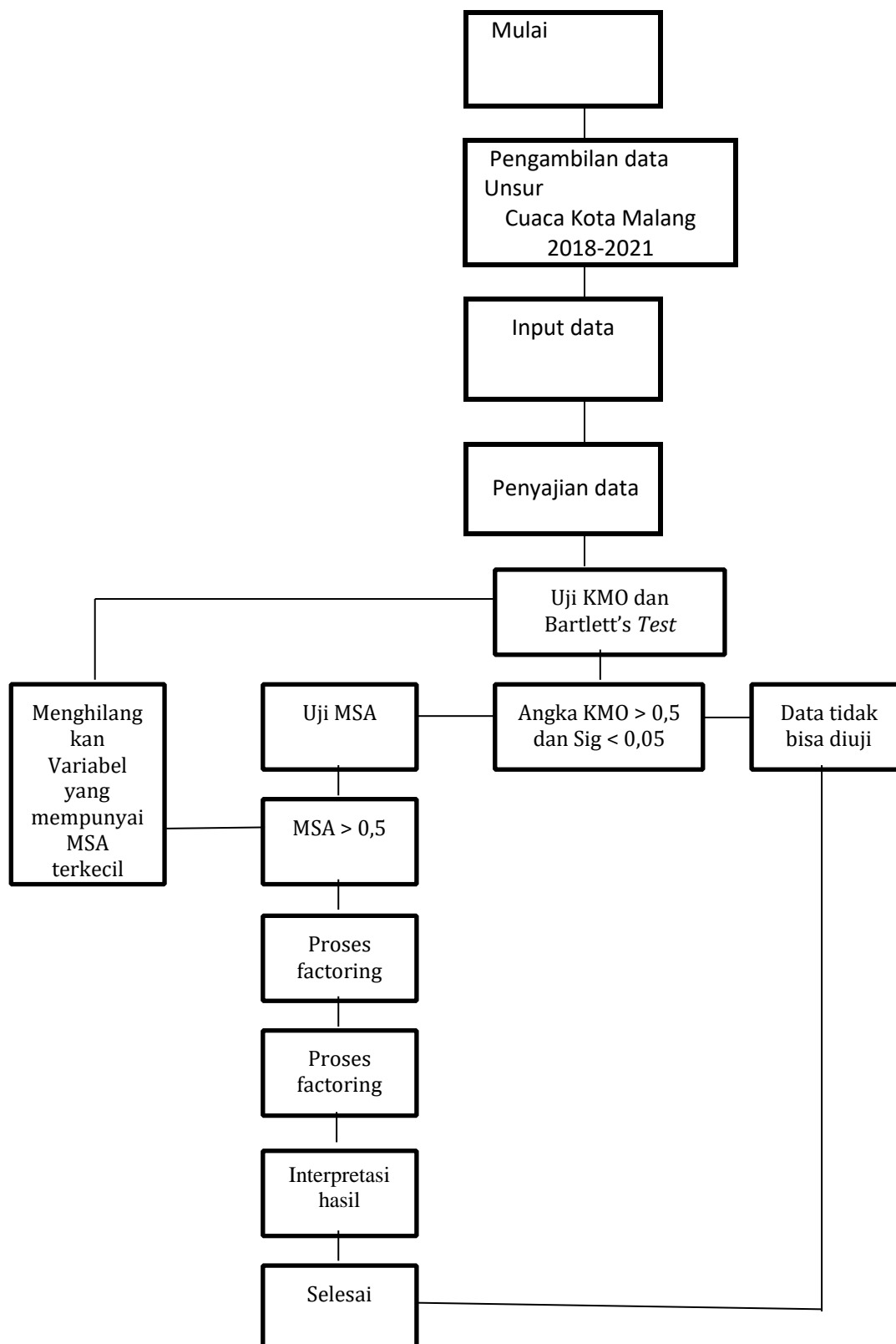
Variabel penelitian merupakan suatu sifat atau nilai dari individu, objek ataupun suatu kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang sudah ditetapkan peneliti untuk dipelajari yang nantinya diperoleh informasi tentang pembahasan dari setiap bagian tersebut, kemudian ditarik suatu kesimpulan. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya :

1. Suhu udara
2. Kelembaban udara
3. Curah hujan
4. Arah angin
5. Kecepatan angin
6. Tekanan udara
7. Penyinaran matahari

Metode dalam pengumpulan data yang digunakan untuk menyusun Tugas Akhir ini dengan menggunakan metode dokumentasi. Metode dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data dan informasi dengan cara mengumpulkan data yang diambil dari Badan Pusat Statistika (BPS). Dalam hal ini data yang digunakan adalah data unsur cuaca di kota Malang tahun 2018-2021 yang terdiri dari 7 variabel yaitu suhu udara, kelembaban udara, curah hujan, arah angin, kecepatan angin, tekanan udara dan penyinaran matahari. Adapun langkah-langkah analisis datanya yaitu :

1. Menentukan data beserta variabel-variabel yang dianalisis
2. Melakukan pengujian terhadap variabel-variabel yang telah ditentukan sebelumnya.
3. Menguji asumsi analisis faktor untuk diketahui apakah variabel layak dianalisis lebih lanjut dan apakah terdapat variabel yang tidak dianalisa atau tidak.
4. Melakukan suatu analisis inti pada analisis faktor dengan melakukan proses *factoring* dan juga rotasi.
5. Interpretasi hasil setelah dilakukan analisis data, baru melakukan penarikan kesimpulan dari permasalahan yang sudah dirumuskan berdasarkan dalam landasan teori dan hasil dari pemecahan masalah.

Pengolahan data hasil penelitian ini dilakukan dengan *software* SPSS 16, diagram analisis faktor dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1.1 Langkah-langkah Analisis Faktor

Analisis pada data penelitian ini menggunakan analisis multivariat yaitu analisis faktor dengan berbantuan *software* SPSS 16. Analisis faktor untuk menemukan variabel baru yaitu faktor yang jumlahnya lebih sedikit dibandingkan jumlah variabel asli, misalnya dari 10 variabel yang independen antar variabel, menggunakan analisis faktor mungkin bisa diringkas menjadi 3 kumpulan variabel baru. Kumpulan variabel tersebut disebut faktor, dimana faktor tersebut tetap mencerminkan variabel aslinya.

#### 1. Analisis deskriptif

Tujuan dari analisis deskriptif yaitu untuk mendeskripsikan atau menggambarkan karakteristik masing-masing variabel yang diteliti. Untuk data numerik digunakan nilai mean (rata-rata), standar deviasi dan minimal maksimal. Pada data kategorik penjelasan data hanya menggunakan distribusi frekuensi dengan ukuran persentase atau proporsi.

#### 2. Uji asumsi analisis faktor

##### a. Angka KMO dan *Bartlett's Test*

Angka KMO dan *Bartlett's Test* digunakan untuk menguji layak tidaknya analisis faktor. *Bartlett's Test* merupakan tes statistik untuk menguji apakah variabel- variabel yang dilibatkan berkorelasi (Simamora, 2005).

##### 1) Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada korelasi antarvariabel

$H_1$  : Terdapat korelasi antarvariabel

##### 2) Taraf signifikansi yaitu $\alpha = 0,05$

##### 3) Kriteria uji yaitu ketika $H_0$ diterima jika sig. pada *Bartlett's Test of Sphericity* $> 0,05$ .

Kategori nilai KMO dapat dilihat sebagai berikut : (Suliyanto, 2005)

##### 1) Nilai KMO sebesar 0,9 adalah baik sekali.

##### 2) Nilai KMO sebesar 0,7-0,8 adalah baik.

##### 3) Nilai KMO sebesar 0,5-0,6 adalah sedang/cukup.

##### 4) Nilai KMO sebesar $< 0,5$ adalah ditolak.

Hipotesis variabel dapat dikatakan layak dan dapat diproses lebih lanjut apabila : (Widarjono, 2010)

##### 1) Hipotesis

$H_0$  : Ukuran data cukup untuk difaktorkan

$H_1$  : Ukuran data tidak cukup untuk difaktorkan

##### 2) Kriteria uji

$H_0$  ditolak jika nilai KMO  $< 0,5$ .

##### b. *Anti Image Matrices*

*Anti image Matrices* digunakan untuk melihat nilai korelasi variabel

independen. Nilai yang diperhatikan yaitu *Measure of Sampling Adequacy* (MSA). Dengan ketentuan nilai MSA sebagai berikut : (Santoso, 2018)

- 1)  $MSA = 1$ , variabel tersebut dapat diprediksi tanpa kesalahan oleh variabel yang lain.
- 2)  $MSA > 0,5$ , variabel tersebut masih bisa diprediksi dan bisa dianalisis lebih lanjut.
- 3)  $MSA < 0,5$ , variabel tidak bisa diprediksi dan tidak bisa dianalisis lebih lanjut, atau dikeluarkan dari variabel lainnya.

Hipotesis variabel dapat dikatakan layak dan dapat diproses lebih lanjut dengan kriteria berikut : (Widarjono, 2010)

- 1) Hipotesis

$H_0$  : Variabel belum memadai untuk dianalisis lebih lanjut.

$H_1$  : Variabel sudah memadai dan dapat dianalisis lebih lanjut

- 2) Kriteria uji

$H_1$  ditolak jika nilai  $MSA_i$  atau diagonal *Anti Image Correlation*  $> 0,5$ .

3. Langkah-langkah analisis faktor dengan SPSS

- a. Menguji Kelayakan Variabels, yang dilakukan dengan mengolah data melalui *software* SPSS 16.
- b. Proses inti pada analisis faktor

Pada proses inti analisis faktor terdiri dari factoring dan factor rotation terhadap faktor yang terbentuk. Factoring yaitu ekstraksi atau proses penyederhanaan dari banyak variabel menjadi suatu faktor. Factor rotation bertujuan untuk memperjelas variabel yang masuk ke dalam faktor tertentu.

## Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini, dijelaskan hasil penelitian dan pada saat yang sama diberikan pembahasan yang komprehensif. Hasil dapat disajikan dalam angka, grafik, tabel dan lain-lain yang membuat pembaca memahami dengan mudah [2], [5]. Pembahasan dapat dibuat dalam beberapa sub-bab sesuai kebutuhan.

### 1. Hasil

Analisis faktor dalam penelitian sebuah variabel yang baru atau bisa disebut dengan faktor dan memiliki jumlah hanya sedikit dibandingkan jumlah variabel yang asli dan tidak berkorelasi satu sama lain. Variabel tersebut adalah :

1. Suhu udara sebagai  $X_1$
2. Kelembaban udara sebagai  $X_2$
3. Curah hujan sebagai  $X_3$
4. Arah angin sebagai  $X_4$
5. Kecepatan angin sebagai  $X_5$
6. Penyinaran matahari sebagai  $X_6$
7. Tekanan udara sebagai  $X_7$

Berdasarkan variabel yang telah disebutkan, kemudian dilakukan analisis faktor menggunakan SPSS 16 dan menghasilkan beberapa hal, yaitu

1. Analisis Deskriptif

**Tabel 1.1** Analisis Deskriptif tahun 2018

Unsur Cuaca	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Suhu udara ( $X_1$ )	12	21.60	24.70	23.5167	.99712

Kelembaban udara (X <sub>2</sub> )	12	58.00	85.00	75.9167 1.4742E2	7.92531
Curah hujan (X <sub>3</sub> )	12	.00	433.00	1.6125E2 3.3250	166.01120
Arah angin (X <sub>4</sub> )	12	90.00	180.00	69.7500 9.4661E2	30.08511
Kecepatan angin (X <sub>5</sub> )	12	2.20	4.40		.73624
Penyinaran matahari (X <sub>6</sub> )	12	35.00	93.00		
Tekanan udara (X <sub>7</sub> )	12	943.50	948.10		18.73317
Valid N (listwise)	12				

Dari tabel 1.1 didapat rata-rata suhu udara di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2018 adalah 23.5167 dengan standar deviasi adalah 0.99712. Suhu udara minimum adalah 21.60, sedangkan suhu udara maksimum adalah 24.70. Rata-rata kelembaban udara di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2018 adalah 75.9167 dengan standar deviasi adalah 7.92531. Kelembaban udara minimum adalah 58.0, sedangkan kelembaban udara maksimum adalah 85.0. Rata-rata curah hujan di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2018 adalah 1.4742E2 dengan standar deviasi adalah 166.01120. Curah hujan minimum adalah 0.0, sedangkan curah hujan maksimum adalah 433.0. Rata-rata arah angin di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2018 adalah 1.6125E2 dengan standar deviasi adalah 30.08511. Arah angin minimum adalah 90.0, sedangkan arah angin maksimum adalah 180.0. Rata-rata Kecepatan angin di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2018 adalah 3250 dengan standar deviasi adalah 0.73624. Kecepatan angin minimum adalah 2.20, sedangkan kecepatan angin maksimum adalah 4.40. Rata-rata penyinaran matahari di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2018 adalah 69.7500 dengan standar deviasi adalah 18.73317. Penyinaran matahari minimum adalah 35.0, sedangkan penyinaran matahari maksimum adalah 93.0. Rata-rata tekanan udara di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2018 adalah 9.4661E2 dengan standar deviasi adalah 0. Tekanan udara minimum adalah 943.50, sedangkan tekanan udara maksimum adalah 948.10.

**Tabel 1.2** Analisis Deskriptif tahun 2019

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Suhu udara	12	21.70	25.40	23.6750	1.20990
Kelembaban udara	12	64.00	84.00	75.4167	6.86835
Curah hujan	12	.00	368.00	1.2500E2	155.51079
Arah angina	12	70.00	160.00	5.1583	31.76619

Kecepatan angin	12	2.00	16.80	74.7500 9.4718E2	4.73909
Penyinaran matahari	12	44.00	93.00		16.90145 1.05472
Tekanan Udara	12	945.70	949.00		
Valid N (listwise)	12				

Dari tabel 1.2 didapat rata-rata suhu udara di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2019 adalah 23.6750 dengan standar deviasi adalah 1.20990. Suhu udara minimum adalah 21.70, sedangkan suhu udara maksimum adalah 25.40. Rata-rata kelembaban udara di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2019 adalah 75.4167 dengan standar deviasi adalah 6.86835. Kelembaban udara minimum adalah 64.0, sedangkan kelembaban udara maksimum adalah 84.0. Rata-rata curah hujan di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2019 adalah 1.5683E2 dengan standar deviasi adalah 155.51079. Curah hujan minimum adalah 0.0, sedangkan curah hujan maksimum adalah 368.0. Rata-rata arah angin di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2019 adalah 1.12500E2 dengan standar deviasi adalah 31.76619. Arah angin minimum adalah 70.0, sedangkan arah angin maksimum adalah 160.0. Rata-rata Kecepatan angin di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2019 adalah 5.1583 dengan standar deviasi adalah 4.73909. Kecepatan angin minimum adalah 2.0, sedangkan kecepatan angin maksimum adalah 18.80. Rata-rata penyinaran matahari di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2019 adalah 74.7500 dengan standar deviasi adalah 16.90145. Penyinaran matahari minimum adalah 44.0, sedangkan penyinaran matahari maksimum adalah 93.0. Rata-rata tekanan udara di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2019 adalah 9.4711E2 dengan standar deviasi adalah 1.05472. Tekanan udara minimum adalah 945.70, sedangkan tekanan udara maksimum adalah 949.0.

**Tabel 1.3** Analisis Deskriptif tahun 2020

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Suhu udara	12	22.80	25.00	24.0167	.66172
Kelembaban udara	12	72.00	84.00	77.9167	4.39955
Curah hujan	12	3.20	487.70	1.7667E2	149.90754
Arah angina	12	70.00	160.00	1.2500E2	31.76619
Kecepatan angin	12	2.10	4.20	3.1667	.63150
Penyinaran matahari	12	32.00	85.00	66.6667	15.66312
Tekanan udara	12	944.30	947.30	9.4627E2	.73896
Valid N (listwise)	12				

Dari tabel 1.3 didapat rata-rata suhu udara di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2020 adalah 24.0167 dengan standar deviasi adalah 0.66172. Suhu udara minimum adalah 22.80, sedangkan suhu udara maksimum adalah 25.0. Rata-rata kelembaban udara di Stasiun Karang Ploso



Kabupaten Malang pada tahun 2020 adalah 77.9167 dengan standar deviasi adalah 4.3995. Kelembaban udara minimum adalah 72.0, sedangkan kelembaban udara maksimum adalah 84.0. Rata-rata curah hujan di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2020 adalah 1.7667E2 dengan standar deviasi adalah 149.90754. Curah hujan minimum adalah 3.20, sedangkan curah hujan maksimum adalah 487.70. Rata-rata arah angin di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2020 adalah 1.12500E2 dengan standar deviasi adalah 31.76619. Arah angin minimum adalah 70.0, sedangkan arah angin maksimum adalah 160.0. Rata-rata Kecepatan angin di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2020 adalah 3.1667 dengan standar deviasi adalah 0.63150. Kecepatan angin minimum adalah 2.10, sedangkan kecepatan angin maksimum adalah 4.20. Rata-rata penyinaran matahari di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2020 adalah 66.6667 dengan standar deviasi adalah 15.66312. Penyinaran matahari minimum adalah 32.0, sedangkan penyinaran matahari maksimum adalah 85.0. Rata-rata tekanan udara di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2020 adalah 9.4627E2 dengan standar deviasi adalah 0.73896. Tekanan udara minimum adalah 944.30, sedangkan tekanan udara maksimum adalah 947.30.

**Tabel 1.4** Analisis Deskriptif tahun 2021

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Suhu Udara	12	22.90	24.50	23.9167	.45892
Kelembaban udara	12	66.00	85.00	77.5833	5.41812
Curah hujan	12	17.00	486.40	2.0475E2	148.33638
Arah angina	12	70.00	160.00	1.2500E2	31.76619
Kecepatan angin	12	1.90	10.60	3.9500	2.61760
Penyinaran matahari	12	28.00	84.00	61.0000	19.04063
Tekanan udara	12	944.30	947.50	9.4602E2	1.06330
Valid N (listwise)	12				

Dari tabel 1.4 didapat rata-rata suhu udara di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2021 adalah 23.9167 dengan standar deviasi adalah 45892. Suhu udara minimum adalah 22.90, sedangkan suhu udara maksimum adalah 24.50. Rata-rata kelembaban udara di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2021 adalah 77.5833 dengan standar deviasi adalah 5.41812. Kelembaban udara minimum adalah 66.0, sedangkan kelembaban udara maksimum adalah 85.0. Rata-rata curah hujan di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2021 adalah 2.0475E2 dengan standar deviasi adalah 148.33638. Curah hujan minimum adalah 17.0, sedangkan curah hujan maksimum adalah 486.40. Rata-rata arah angin di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2021 adalah 1.2500E2 dengan standar deviasi adalah 31.76619. Arah angin minimum adalah 70.0, sedangkan arah angin maksimum adalah 160.0. Rata-rata

Kecepatan angin di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2021 adalah 3.9500 dengan standar deviasi adalah 2.61760. Kecepatan angin minimum adalah 1.90, sedangkan kecepatan angin maksimum adalah 10.60. Rata-rata penyinaran matahari di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2021 adalah 61.0000 dengan standar deviasi adalah 19.04063. Penyinaran matahari minimum adalah 28.0, sedangkan penyinaran matahari maksimum adalah 84.0. Rata-rata tekanan udara di Stasiun Karang Ploso Kabupaten Malang pada tahun 2021 adalah 94602E2 dengan standar deviasi adalah 1.06330. Tekanan udara minimum adalah 944.30, sedangkan tekanan udara maksimum adalah 947.50.

## 2. Analisis Faktor menggunakan SPSS 16

### 2.1 Uji Asumsi Analisis Faktor

Hal yang perlu dilakukan untuk pengujian kelayakan data sebelum melakukan analisis faktor, adalah dengan cara menggunakan Uji *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) yang bertujuan untuk mengetahui valid tidaknya faktor-faktor dalam penelitiandan untuk mengetahui data yang digunakan dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan analisis faktor atau tidak. Hasil KMO dan *Bartlett's Test* tahun 2018-2021 adalah sebagai berikut.

**Tabel 1.5** KMO and Bartlett's Test

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.736
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	191.035
	Df	21
	Sig.	.000

Berdasarkan Output diatas telah didapat sebuah nilai KMO and *Bartlett's test* adalah 0.736 dan menunjukkan angka diatas 0.5, dan nilai signifikan  $0.000 < 0.05$  maka variabel maupun sampel yang ada, bisa dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan analisis faktor.

Pada tabel 1.6 *Anti-Image Correlation* 2018-2021 menyatakan bahwa sebuah hubungan dalam matrik korelasi antar variabel yang disebut dengan *Measure of sampling adequacy* (MSA). Dimana uji tersebut bertujuan untuk menentukan kuat atau tidaknya sebuah hubungan antar variabel. Analisis faktor digunakan untuk mereduksi. Jika sebuah variabel tersebut memiliki hubungan yang kuat, maka variabel dapat direduksi atau dengan kata lain dikeluarkan dalam proses *factoring*.

Pada pengujian menggunakan SPSS, penilaian sebuah variabel yang memiliki kelayakan untuk diuji menggunakan analisis faktor pada hasil bagian tabel *AntiImage Matrices* dan terdapat di bagian *Anti-Image Correlation*, yang dilihat nilai korelasi yang bertanda a dengan hasil yang dinyatakan dalam tabel berikut.

**Tabel 1.6** Anti-Image Correlation

Anti-image Matrices							
	Suhu Udara	Kelembaban Udara	Curah Hujan	Arah Angin	Kecepatan Angin	Penyinaran Matahari	Tekanan Udara

Anti-image Covariance	Suhu Udara	.685	-.026	-.092	.063	-.192	-.094	.149
	Kelembaban Udara	-.026	.422	-.054	.046	.120	.030	.023
	Curah Hujan	-.092	-.054	.148	.104	-.031	.091	-.039
	Arah Angin	.063	.046	.104	.707	.050	.030	.025
	Kecepatan Angin	-.192	.120	-.031	.050	.853	-.016	-.011
	Penyinaran Matahari	-.094	.030	.091	.030	-.016	.107	-.107
	Tekanan Udara	.149	.023	-.039	.025	-.011	-.107	.262
Anti-image Correlation	Suhu Udara	.522 <sup>a</sup>	-.048	-.289	.091	-.252	-.348	.353
	Kelembaban Udara	-.048	.932 <sup>a</sup>	-.215	.084	.200	.141	.070
	Curah Hujan	-.289	-.215	.731 <sup>a</sup>	.321	-.088	.719	-.200
	Arah Angin	.091	.084	.321	.827 <sup>a</sup>	.064	.108	.058
	Kecepatan Angin	-.252	.200	-.088	.064	.530 <sup>a</sup>	-.054	-.023
	Penyinaran Matahari	-.348	.141	.719	.108	-.054	.669 <sup>a</sup>	-.637
	Tekanan Udara	.353	.070	-.200	.058	-.023	-.637	.754 <sup>a</sup>
a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)								

Interpretasi :

- 1.) Variabel Suhu Udara (X1), karena nilai  $0,522 > 0,5$  bisa dinyatakan variabel Suhu Udara dapat dilakukan analisis faktor.
- 2.) Variabel Kelembaban Udara (X2), karena nilai  $-0,048 < 0,5$  bisa dinyatakan variabel Kelembaban Udara tidak dapat dianalisis faktor.
- 3.) Variabel Curah Hujan (X3), karena nilai  $-0,289 < 0,5$  bisa dinyatakan variabel Curah Hujan tidak dapat dilakukan analisis faktor.
- 4.) Variabel Arah Angin (X4), karena nilai  $0,091 > 0,5$  bisa dinyatakan variabel Arah Angin dapat dilakukan analisis faktor.

5.) Variabel Kecepatan Angin (X5), karena nilai  $-0,252 < 0,5$  bisa dinyatakan variabel Kecepatan Angin tidak dapat dilakukan analisis faktor.

6.) Variabel Penyinaran Matahari (X6), karena nilai  $-0,348 < 0,5$  bisa dinyatakan variabel Penyinaran Matahari tidak dapat dilakukan analisis faktor.

7.) Variabel Tekanan Udara (X7), karena nilai  $0,353 > 0,5$  bisa dinyatakan Tekanan Udara dapat dilakukan analisis faktor.

#### 1. Proses Inti Pada Analisis Faktor

Langkah pertama sebuah analisis faktor adalah melakukan pemilihan terhadap variabel suhu udara sehingga memperoleh variabel yang masuk dalam kriteria untuk dilakukan analisis. Kemudian, dapat dilakukan sebuah proses inti analisis faktor, yaitu melakukan ekstraksi pada beberapa variabel yang telah didapatkan, sehingga didapat beberapa faktor.

##### 1. *Communalities*

*Communalities* merupakan banyaknya varians yang dinyatakan dalam bentuk presentase dari sebuah variabel yang awalnya dapat dinyatakan oleh faktor yang telah didapatkan untuk mengetahui varians dari vektor menggunakan variabel yang memiliki angka 1 dan menunjukkan banyaknya varians faktor.

**Tabel 1.7** Output Communalities SPSS

	Initial	Extraction
Suhu Udara	1.000	.611
Kelembaban Udara	1.000	.727
Curah Hujan	1.000	.868
Arah Angin	1.000	.405
Kecepatan Angin	1.000	.701
Penyinaran Matahari	1.000	.888
Tekanan Udara	1.000	.738

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Interpretasi:

- 1) Variabel Suhu udara (X1), memiliki nilai 0.611. Sehingga, dapat dinyatakan bahwa 61.1% varians dari variabel Suhu udara dapat dijelaskan melalui faktor yang terbentuk.
- 2) Variabel Kelembaban udara (X2), memiliki nilai 0.727. Sehingga, dapat dinyatakan bahwa 72.7% varians dari variabel Kelembaban udara bisa dijelaskan oleh faktor yang terbentuk.
- 3) Variabel Curah hujan (X3), memiliki nilai 0.868. Sehingga, dapat dinyatakan bahwa 86.8% varians dari variabel Curah hujan bisa dijelaskan oleh faktor yang terbentuk.
- 4) Variabel Arah angin (X4), memiliki nilai 0.405. Sehingga, dapat dinyatakan bahwa 40.5% varians dari variabel Arah angin bisa dijelaskan oleh faktor yang terbentuk.
- 5) Variabel Kecepatan angin (X5), memiliki nilai 0.701. Sehingga, dapat dinyatakan bahwa 70.1% varians dari variabel Kecepatan angin bisa dijelaskan oleh faktor yang terbentuk.

- 6) Variabel Penyinaran matahari (X6), memiliki nilai 0.888. Sehingga, dapat dinyatakan bahwa 88.8% varians dari variabel Penyinaran matahari bisa dijelaskan oleh faktor yang terbentuk.
- 7) Variabel Tekanan udara (X7), memiliki nilai 0,738. Sehingga, dapat dinyatakan bahwa 73.8% varians dari variabel Tekanan udara bisa dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Dari sebuah hasil analisis tersebut, sehingga bisa dinyatakan bahwa besar sebuah communalities variabel mempengaruhi kuat hubungan dengan faktor yang terbentuk.

### 2. Total Variances Explained

Total *Variances Explained* menunjukkan bahwa besarnya presentase keragaman faktor-faktor yang terbentuk. Penentuan tersebut dilihat dari nilai *Eigenvalues* Tujuh variabel yang dianalisis. Nilai tersebut suatu vektor menunjukkan jumlah varians, sebagai kontribusi dari faktor berhubungan. Dari pendekatan menggunakan faktor yang memiliki nilai *Eigenvalues* > 1. Jika nilai *Eigenvalues* < 1, faktor tersebut tidak bisa digunakan dalam suatu model.

**Tabel 1.8** Output Total Variance Explained SPSS

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.617	51.672	51.672	3.617	51.672	51.672
2	1.320	18.860	70.532	1.320	18.860	70.532
3	.760	10.860	81.392			
4	.641	9.163	90.555			
5	.364	5.205	95.760			
6	.232	3.309	99.069			
7	.065	.931	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Dari data tersebut menyatakan sebuah variabel yang dianalisis, pada penelitian tersebut terdapat 7 variabel komponen yang dianalisis. Ada dua macam analisis untuk menjelaskan suatu varian antara lain *initial Eigenvalues* dan *Extraction Sums Of Squared Loadings*. Pada *Initial Eigenvalues* menunjukkan faktor yang terbentuk, sedangkan *Extraction Sums of Squared Loadings* menunjukkan faktor yang dapat terbentuk. *Initial Eigenvalues* menunjukkan kepentingan relative pada faktor ketika menentukan nilai varians ketujuh variabel yang akan dilakukan analisis. Nilai *Initial Eigenvalues* diurutkan dari yang paling besar hingga paling kecil, dengan ketentuan menggunakan angka *Initial Eigenvalues* di bawah 1 tidak digunakan dalam menentukan nilai faktor yang terbentuk karena pasti tidak dapat menjadi sebuah faktor.

Hasil pengujian diatas menunjukkan bahwa faktor yang dapat terbentuk ada 2 variasi faktor, karena bernilai eigen > 1. Faktor 1 bernilai eigen sejumlah 3.617%, faktor 2 bernilai eigen sejumlah 1.320%.

### 3. Component Matrix

Ketika satu faktor diketahui bahwa memiliki jumlah paling optimal, maka tabel component matrix menunjukkan nilai korelasi antara variabel dengan faktor yang terbentuk.

**Tabel 1.9** *Output Component Matrix SPSS*

	Component	
	1	2
Suhu Udara	-.407	.667
Kelembaban Udara	-.832	-
Curah Hujan	-.931	.185
		.008
Arah Angin	.545	-.330
Kecepatan Angin	.083	.833
Penyinaran Matahari	.925	.178
Tekanan Udara	.855	.083

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. *components extracted.*

Hasil komponen matrik yang diperoleh tidak bisa langsung mendapatkan sebuah posisi tepat pada variabel. Sebagai contoh adalah variabel  $X_1$  yang memiliki nilai Loading atau nilai korelasi pada faktor pertama sebanyak -0,407, faktor kedua sebesar 0,667. Maka, komponen faktor harus di rotasi. Rotasi faktor digunakan untuk memperjelas suatu posisi variabel tanpa memandang tanda (+) dan (-) pada nilai loading. Setelah didapatkan faktor yang terbentuk yaitu 2 faktor, maka tabel rotasi faktor menunjukkan distribusi 7 variabel pada 2 faktor yang terbentuk.

4. *Rotated Component Matrix*

**Tabel 1.10** *Rotated Component Matrix*

<i>Rotated Component Matrix<sup>a</sup></i>		
	Component	
	1	2
Suhu Udara	-.272	.732
Kelembaban Udara	-.852	-.022
Curah Hujan	-.913	.186
Arah Angin	.471	-.428
Kecepatan Angin	.241	.802
Penyinaran Matahari	.942	-.002
Tekanan Udara	.855	-.082

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.  
a. Rotation converged in 3 iterations.

Berdasarkan rotasi faktor, menunjukkan semua variabel memiliki kelompok faktor, Variabel  $X_1$  yang belum jelas berada di faktor berapa, setelah dilakukan rotasi faktor, variabel  $X_5$  berada pada kelompok faktor 2 yang mempunyai nilai *loading* paling besar, yaitu 0,802. Tabel 1.10 menyatakan faktor bisa dikelompokkan sesuai variabel yang membentuk.

## 2. Pembahasan

Berdasarkan hasil diatas, terdapat variabel unsur cuaca yang mempengaruhi aktifitas penerbangan antara lain Variabel Suhu Udara ( $X_1$ ), Variabel Kelembaban Udara ( $X_2$ ), Variabel Curah Hujan ( $X_3$ ), Variabel Arah Angin ( $X_4$ ), Variabel Kecepatan Angin ( $X_5$ ), Variabel Penyinaran Matahari ( $X_6$ ), Variabel Tekanan Udara ( $X_7$ ) kemudian dianalisis menggunakan analisis factor dengan bantuan software SPSS.

Beberapa uji asumsi analisis factor harus dipenuhi sebelum dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan analisis factor. Uji tersebut dilakukan untuk menguji kelayakan variabel, diantaranya uji *Bartlett's Test of Sphericity* dan *Measure Sampling Adequacy* dengan nilai 0,736 karena nilai tersebut diatas 0,5 dan nilai signifikan  $0,000 < 0,05$ . Masing-masing variabel mempunyai nilai lebih dari 0,5 yaitu variabel Suhu udara (0,522), Variabel Arah Angin (0,091), Variabel Tekanan Udara (0,353) dan mempunyai nilai yang  $< 0,05$  yaitu Variabel Kelembaban Udara (-0,048), Variabel Curah Hujan (-0,289), Variabel Kecepatan Angin (-0,252), Variabel Penyinaran Matahari (-0,348), dengan hasil tersebut maka variabel tersebut layak dan bisa diuji lebih lanjut. Hasil yang didapatkan dari proses ekstraksi dengan memanfaatkan PCA dihasilkan bahwa variabel yang digunakan dan telah diekstrak sebanyak 7 variabel dan faktor yang berpengaruh atau terbentuk sebanyak 2 faktor. Dikarenakan dari pengukuran data ke 7 variabel tersebut variabel yang terbentuk yaitu 2 faktor, maka besar varians setiap faktor ataupun keseluruhan faktor yang sudah terbentuk yaitu faktor 1 sebesar 51,672 dari 100% jumlah varians, faktor 2 sebesar 18,860 dari 100% jumlah varians. Yang mana dari kedua faktor yang terbentuk memiliki nilai  $eigen > 1$ .

Setelah diproses menggunakan software SPSS 16 dari ketujuh variabel unsur cuaca diperoleh dua variabel yang terbentuk. Bisa dilihat dari hasil output Total Variance Explained pada software SPSS untuk menentukan faktor yang terbentuk. Faktor 1 memiliki nilai  $eigen$  3,617 % dan faktor 2 memiliki nilai  $eigen$  sebesar 1,32%. Jadi dapat disimpulkan bahwa faktor 1 yang terdiri dari variabel curah hujan arah angin dan kecepatan angin. Dari 3 variabel tersebut yang paling dominan berpengaruh terhadap faktor 1 yaitu variabel curah hujan ( $X_3$ ) = 0,931 karena memiliki nilai *loading* tertinggi dibandingkan variabel yang lain di faktor 1. Menurut Latiri et al (2010), salah satu unsur cuaca yaitu curah hujan berpengaruh begitu tinggi terhadap komponen hasil di bidang pertanian. Sehingga dari variabel curah hujan ini sangat mempengaruhi keragaman hasil tanaman yang bisa dilihat dari bentuk produksi ataupun produktivitas tanaman para petani di daerah Malang.

## Kesimpulan

Perubahan iklim adalah resiko yang dialami oleh orang yang mempunyai mata pencaharian seorang petani. Tidak hanya itu saja, tetapi juga beresiko pada ketahanan pangan di suatu negara. Akibat berubahnya iklim sudah hal yang nyata di sector pertanian Indonesia. Penyebab dari berubahnya suatu iklim adalah kenaikan suhu udara, kekeringan, bencana banjir, bergesernya musim hujan (musim hujan makin pendek), peningkatan muka air laut, dan peningkatan iklim ekstrim.

Data yang tidak dapat dievaluasi oleh perangkat lunak analisis faktor yang bekerja dengan SPSS 16 digunakan dalam ruang lingkup laporan akhir ini. Peneliti menggunakan data sekunder untuk membuat laporan akhir ini. Data sekunder adalah informasi yang telah dikumpulkan dan diberikan oleh pihak lain sebagai hasil penelitian sebelumnya, sehingga dibuat secara tidak langsung melalui perantara. Badan Pusat Statistik (BPS) Malang memberikan informasi yang digunakan dalam penelitian ini. Kondisi Cuaca Kota Malang Tahun 2018–2021 menjadi sumber data penelitian. Peneliti menggunakan data sekunder untuk membuat laporan akhir ini. Istilah "data sekunder" mengacu pada informasi.

Berdasarkan hasil diatas, terdapat variabel unsur cuaca yang mempengaruhi aktifitas di bidang pertanian antara lain Variabel Suhu Udara (X1), Variabel Kelembaban Udara (X2), Variabel Curah Hujan (X3), Variabel Arah Angin (X4), Variabel Kecepatan Angin (X5), Variabel Penyinaran Matahari (X6), Variabel Tekanan Udara (X7) kemudian dianalisis menggunakan analisis factor dengan bantuan software SPSS. Faktor yang terbentuk dari penelitian ini yang memenuhi uji asumsi analisis faktor dan dilanjutkan analisis inti yaitu dua faktor. Faktor yang dominan pengaruhnya terhadap aktivitas di bidang pertanian yaitu faktor satu karena memiliki nilai eigen 3,617 % , dan nilai ini lebih besar dibandingkan faktor dua. Faktor satu terbentuk dari tiga variabel yaitu variabel curah hujan, arah angin dan kecepatan angin. Dari ketiga variabel tersebut yang paling dominan berpengaruh di bidang pertanian yaitu variabel variabel curah hujan (X3) = 0,931 karena memiliki nilai loading tertinggi dibandingkan variabel yang lain di faktor 1.

## Ucapan Terima kasih

Tiada kata yang pantas terucap selain rasa syukur kehadirat Allah SWT, berkat limpahan dan rahmatnya penyusun mampu menyelesaikan artikel yang berjudul " Analisis Unsur Cuaca Dibidang Pertanian Malang 2018-2021 Menggunakan Metode *Principal Component Analysis*" dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan artikel ini banyak mengalami kendala. Namun berkat berkah dari Allah SWT dan bantuan dari berbagai pihak sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Pada kesempatan yang berbahagia ini, tak lupa penulis menghaturkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, nasehat, dan pemikiran dalam penulisan ini, terutama kepada:

1. Bapak Prof. Dr.maftukhin, M.Ag. selaku rektor UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung
2. Bapak Muhammad Lukman Hakim Abbas, S.Si.,M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Tadris Fisika
3. bu Nani Sunarmi S,Si.,M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing
4. Seluruh pihak yang berpartisipasi dalam pembuatan artikel

## Daftar Pustaka

- Adipraja, P. F. E., & Sulisty, D. A. (2018). Pemodelan Sistem Dinamik untuk Prediksi Intensitas Hujan Harian di Kota Malang. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 12(2), 137. <https://doi.org/10.32815/jitika.v12i2.272>
- Chodijah, S. (2018). Strategi Komunikasi Penyampaian Informasi Iklim Stasiun Klimatologi Sampali Medan Dalam Upaya Meminimalkan Kegagalan Panen Padi



- Sawah Akibat Iklim Ekstrim. *Persepsi: Communication Journal*, 1(1), 55–69.  
<https://doi.org/10.30596/persepsi.v1i1.2506>
- Sugianto, J. H. B. (2019). Identifikasi Perubahan Unsur-Unsur Iklim Terhadap Produktifitas Padi Sawah Di Kabupaten Pidie Jaya. *Jurnal Agroristek*, 2(2), 52–63.  
<https://doi.org/10.47647/jar.v2i2.183>
- Laimeheriwa, S., Madubun, E. L., & Rarsina, E. D. (2019). Analisis Tren Perubahan Curah Hujan dan Pemetaan Klasifikasi Iklim Schmidt - Ferguson untuk Penentuan Kesesuaian Iklim Tanaman Pala ( *Myristica fragrans* ) di Pulau Seram Trend Analysis of Rainfall Change and Mapping of Climate Classification Schmidt-Fergu. *Agrologia*, 8(2), 71–81.
- Machali I (2016). Metode Penelitian Kuantitatif. Yogyakarta: Program Studi Manajemen Pendidikan Islam (MPI), Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Nuraisah, G., & Budi Kusumo, R. A. (2019). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Usahatani Padi Di Desa Wanguk Kecamatan Anjatan Kabupaten Indramayu. *MIMBAR AGRIBISNIS: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 5(1), 60.  
<https://doi.org/10.25157/ma.v5i1.1639>
- Ruminta, R., Handoko, H., & Nurmalia, T. (2018). Indikasi perubahan iklim dan dampaknya terhadap produksi padi di Indonesia (Studi kasus : Sumatera Selatan dan Malang Raya). *Jurnal Agro*, 5(1), 48–60. <https://doi.org/10.15575/1607>
- Subagiyo, A., Alim, M. N., & Rachmawati, T. A. (2019). Adaptasi Pola Ruang Dan Perubahan Iklim Di Kota Malang. *Jurnal Pangripta*, 2(1), 295–306.
- Santoso (2018). Tutorial dan Solusi DATA Regresi. Jakarta: Agung Budi Santoso.
- Simamora (2005). Analisis Multivariat Pemasaran. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Subagiyo Aris, Alim Nurul Mifta, Turniningtyas Ayu Rachmawati. 2019. “ ADAPTASI POLA RUANG DAN PERUBAHAN IKLIM DI KOTA MALANG.” *Jurnal Pangripta*. Vol. 2 No. 1. Hlm, 295-296
- SUCIANTINI, S. (2015). *Interaksi iklim (curah hujan) terhadap produksi tanaman pangan di Kabupaten Pacitan*. 1(April), 358–365. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010232>
- Sugiyono (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: ALFABETA CV.
- Suliyanto (2005). Analisis Data Dalam Aplikasi Pemasaran. Bogor: Ghalia, Indonesia.
- Ulfa, M. (2018). Persepsi Masyarakat Nelayan dalam Menghadapi Perubahan Iklim (Ditinjau dalam Aspek Sosial Ekonomi. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 23(1), 41–49.  
<https://doi.org/10.17977/um017v23i12018p041>
- Widarjono (2010). Analisis Statistika Multivariat Terapan. Yogyakarta: UPP STIM YKPN (Edisi pertama).