

Pengembangan Aplikasi Regresi Parameter Cuaca Berbasis *Visual Basic For Application*

<http://dx.doi.org/10.28932/jutisi.v6i3.3038>

Bayu Bagus Riyandiarto #1, Nanda Noor Fadjrinn[✉]*2

Matematika, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali
Jln. Kemerdekaan Barat No.17 Kesugihan Cilacap Jawa Tengah 53274
²bagusz17@gmail.com

Matematika, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali
Jln. Kemerdekaan Barat No.17 Kesugihan Cilacap Jawa Tengah 53274
²nandanoorfadjrinn@gmail.com

Abstract — This research is the development of the Microsoft Excel VBA application to perform regression analysis between weather parameters in terms of data centering measures (PAMER11). The combination of parameters and data centering measures obtained 55 parameters that can be combined into 1,677,255,139,725 annual regression analysis outputs. The case study used in this study only calculates air humidity with temperature and air pressure observation variables, then the analysis results are compared with the results of the Excel Toolpak analysis data with the Anova. The development of this application method is carried out in 4 stages, namely: define, design, develop, and dissemination. The defined stage includes analysis of the needs of researchers in the BMKG field, analysis coverage of the needs of BMKG in the form of regression analysis. The design stage includes format selection, application program selection, and initial design (prototype 1). The development stage includes validation (prototype 2) obtained a programming aspect value of 4.1325 valid criteria, comparison of Anova results from the output of the PAMER11 application and analysis of the Excel toolpak, the f-value is 2×10^{-6} with a p-value of 99% which results in the two calculations are significantly equal, for the display aspect get a value of 4,8175 valid criteria, limited and field product trials (prototype 3), where a limited trial was carried out on all faculty lecturers getting a score of 4.2440 very good criteria. Field trials conducted on the BMKG Cilacap got a score of 4.8333 very good criteria and data analysis at each stage of development has been improved towards the application program.

Keywords — Development; Microsoft Excel; Visual Basic for Application (VBA); Regression Analysis; Weather Parameters

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Model prediksi terdorong oleh kebutuhan terhadap ketersediaan data dan informasi yang aktual baik yang berbasis statistik maupun yang berdasarkan pendekatan stokastik. Berbagai pendekatan model telah banyak

digunakan untuk prediksi iklim baik dengan model statistik maupun model deterministik. Salah satu model prediksi menggunakan model statistik adalah dengan regresi.

Regresi digunakan [1],[2],[3] dalam memprediksi cuaca dalam tiga penelitian. Parameter yang diambil Fadholi adalah suhu dan kelembapan untuk memprediksi curah ataupun total hujan. Kesimpulan penelitian menyarankan untuk menambahkan parameter-parameter. Namun, dalam 10 tahun terakhir belum terdapat penelitian yang mengajukan parameter lebih banyak dari penelitiannya.

Parameter cuaca yang dapat digunakan dalam penelitian ini antara lain suhu, temperatur bola kering, temperatur bola basah, kelembapan udara, tekanan udara laut, tekanan udara darat, arah angin, kecepatan angin, *visibility*, titik embun dan curah hujan. Parameter tersebut dikombinasikan dengan ukuran pemusatan data dalam penelitian antara lain rata-rata, jumlah data, modus, nilai maksimal dan nilai minimal. Kombinasi antara parameter dan ukuran pemusatan data didapat 55 parameter yang dapat dikombinasikan menjadi 1.677.255.139.725 *output* analisis regresi tahunan. Karyawan BMKG terbiasa menggunakan data Synop berbasis Excel. Microsoft Excel dikembangkan karena menurut [4] bermanfaat dalam mendukung, memahami dan mengutarakan spesifikasi perangkat lunak. Aplikasi Microsoft Excel untuk memperkirakan cuaca dengan regresi parameter cuaca.

Cakupan analisis regresi yang dapat digunakan dalam aplikasi ini meliputi persamaan regresi, analisis jumlah kuadrat dan derajat bebas sumber varians, koefisien determinasi, kriteria model terbaik pengujian parameter model regresi linier serentak, pengujian parameter model regresi linier parsial, uji autokorelasi uji heteroskedastisitas grafik observasi dan prediksi dan diagram jaring. Namun, studi kasus yang digunakan dalam penelitian ini hanya menghitung kelembapan udara dengan variabel observasi suhu dan tekanan udara untuk selanjutnya hasil analisis dibandingkan dengan hasil Excel Toolpak dengan uji Anova.

Pengembangan Microsoft Excel juga dikombinasikan dengan VBA karena menurut [5] pengembangan software aplikasi olah data statistika berbasis VBA mudah dipakai dan dipahami. Selaras dengan hal tersebut pengembangan yang dilakukan [6] bahwa multimedia menggunakan VBA memiliki tampilan menjadi lebih dan praktis.

B. Batasan Masalah

Keterbatasan dalam penelitian ini bahwa aplikasi belum dapat menampilkan hasil analisis untuk tiap bulan dan hanya mencakup wilayah Cilacap, namun aplikasi juga bisa digunakan di wilayah lain setelah pengembangan dinyatakan.

C. Rumusan Masalah

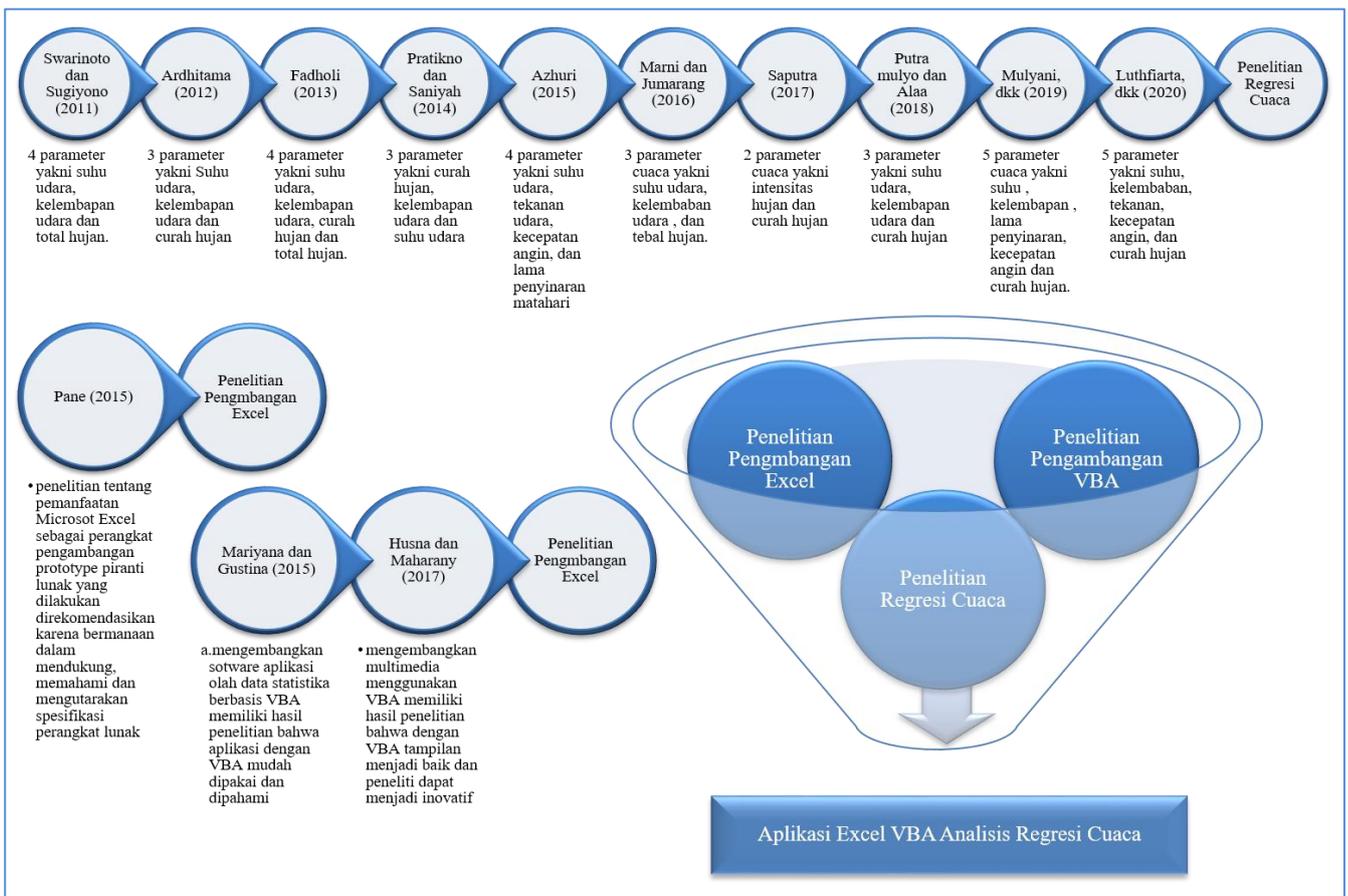
Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah Bagaimana hasil pengembangan aplikasi Microsoft Excel berbasis VBA untuk analisis regresi antar parameter cuaca ditinjau dari ukuran pemusatan data di BMKG Cilacap dan bagaimana kesesuaian hasil analisis regresi PAMER11 dan Data Analysis Toolpak Microsoft Excel pada studi kasus penghitungan kelembapan ditinjau suhu dan tekanan udara?

D. Tujuan Penelitian

Bedasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini diharapkan produk yang dikembangkan atau dihasilkan adalah aplikasi untuk membantu analisis regresi antar parameter cuaca agar peneliti BMKG dapat melakukan penelitian dengan kombinasi parameter data Synop.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Berikut penelitian relevan yang di tampilkan dalam *state of art* pada gambar 1. Dari penelitian [1] - [17] tahun 2011 yang diunggah tahun 2013 tentang regresi cuaca terakhir memberikan saran untuk menambahkan prediktor atau. Namun, meskipun tahun 2020 sudah terdapat 5 parameter hal tersebut masih belum naik signifikan. Menimbang bahwa di BMKG data *synop* masih berbasis Excel,. Hal tersebut sesuai dengan [4] bahwa Microsot Excel masih sering digunakan dan sangat mudah untuk dipahami. Pengembangan aplikasi Excel untuk analisis regresi dengan menggunakan seluruh parameter yang terdapat pada data Synop Agar tampilan aplikasi lebih menarik dan praktis, aplikasi Excel dikombinasikan dengan useform yang tersedia pada Macro VBA Excel agar lebih profesional



Gambar 1. *State of Art* Pengembangan Excel VBA Analisis Regresi Cuaca

III. LANDASAN TEORI

A. Parameter Cuaca

Parameter cuaca menurut [19] merupakan variabel-variabel fisis yang mempengaruhi cuaca. Parameter tersebut

sesuai data Synop BMKG Pusat yang telah seragam dengan seluruh BMKG se-Indonesia. Berikut penjelasan untuk tiap-tiap parameter yang digunakan dalam penelitian ini menurut [20] dalam tabel I yang digunakan dalam penelitian.

TABEL I
PENGERTIAN TIAP-TIAP PARAMETER CUACA

No	Parameter	Pengertian
1.	Suhu Udara	Besaran untuk menentukan panas udara
2.	Temperatur Bola Kering	Temperatur udara terjaga sinar matahari dan embun
3.	Temperatur Bola Basah	Temperatur udara yang didinginkan pada tekanan konstan
4.	Kelembapan Udara	Banyaknya kandungan uap di atmosfer
5.	Tekanan Udara Laut	Energi penggerak massa udara di laut
6.	Tekanan Udara Darat	Energi penggerak massa udara di darat
7.	Arah Angin	Arah menurut derajat mata angin
8.	Kecepatan Angin	Kecepatan aliran udara dari tekanan tinggi ke rendah
9.	Visibility	Tingkat kejernihan daripada atmosfer dalam jarak pandang
10.	Titik Embun	Suhu pada tekanan udara mengembun
11.	Curah Hujan	Jumlah air yang jatuh pada periode tertentu

B. Analisis Regresi

Berikut menurut Bonamente dalam [21]

1. Regresi Linier

$$y = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

dengan :

- y : nilai prediksi variabel
- β_0 : nilai intersep model regresi
- β_i : koefisien regresi variabel prediktor ke-i
- x : Variabel observasi pengamatan ke-i
- ε_i : error pada pengamatan ke-i asumsi

Pengujian Signifikansi Persamaan Regresi

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_1 : \beta_1 \neq 0$$

Berikut resume perhitungan ANOVA pada Tabel II

TABEL II
RESUME HASIL ANOVA

A	S	df	M	F_Hit
SR	$\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$	p	$\frac{SSR}{p}$	$\frac{MSR}{MSE}$
SE	$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2$	q	$\frac{SSE}{q}$	
ST	$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$	n - 1		

Statistik uji :

$$F = \frac{MSR}{MSE}$$

(2)

Daerah penolakan :

$$H_0 \text{ ditolak, } F_{\text{Hitung}} > F_{(\alpha; p; n-p-1)}$$

Pengujian Signifikansi Parameter Regresi

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_1 : \beta_1 \neq 0$$

Statistik uji :

$$t = \frac{\hat{\beta}_1}{SSE(\hat{\beta}_1)}$$

(3)

Daerah penolakan

$$H_0 \text{ ditolak jika } |t| > t_{(\frac{\alpha}{2}; q)}$$

Pengujian Autokorelasi

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

Statistik uji :

$$DW = \frac{\sum p^2}{\sum e_t^2}$$

(4)

Berikut Kriteria Durin Watson pada Tabel III

TABEL III

KRITERIA DURBIN WATSON

Kriteria Batas Kritis	Kesimpulan
$0 < D < DL$	Autokorelasi Positif
$DL \leq D \leq DU$	Autokorelasi tidak jelas

$4 - DL < D < 4$	Autokorelasi Negatif
$4 - DU \leq D \leq 4 - DL$	Autokorelasi tidak jelas
$DU < D < 4 - DU$	Tidak ada Autokorelasi

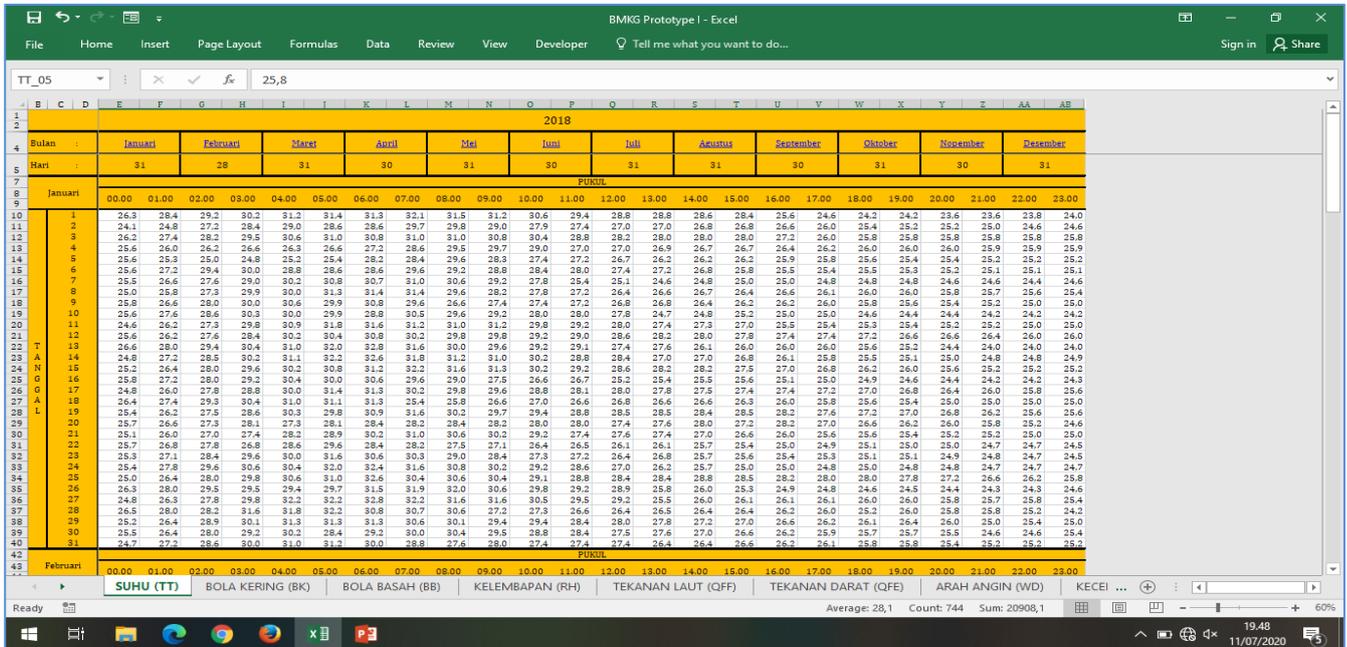
2. Uji Heterosdastititas

Variansi antar *error* yang satu dengan *error* yang lain berbeda. Dalam penelitian ini menggunakan uji Glejser yang memiliki langkah sama dengan regresi linier merupakan selisih prediktor dan observasi.

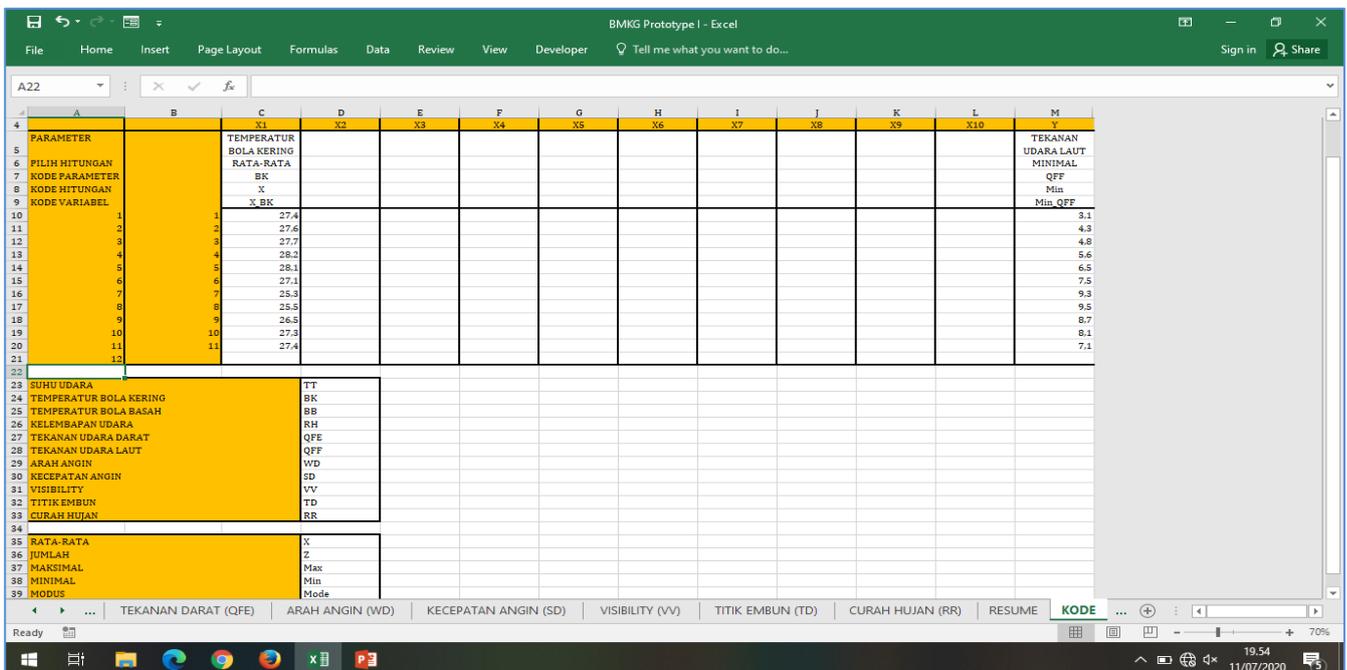
C. Microsoft Excel VBA

1. Microsoft Excel

Menurut [22] aplikasi Excel terkenal adalah formula dan fungsi digunakan untuk membantu beragam proses perhitungan secara cepat dan sederhana. Berikut langkah pembuatan aplikasi Excel untuk analisis regresi parameter cuaca.



Gambar 2. Inputan Data Synop



Gambar 3. Kode I Aplikasi Excel

2018			RATA-RATA											
BULAN	BANYAK HARI		SUHU UDARA	TEMPERATUR BOLA KERING	TEMPERATUR BOLA BASAH	KELEMBAPAN UDARA	TEKANAN UDARA DARAT	TEKANAN UDARA LAUT	ARAH ANGIN	KECEPATAN ANGIN	VISIBILITY	TITIK EMBUN	CURAH HUJAN	
		X _{TT}	X _{BK}	X _{BB}	X _{RH}	X _{QFE}	X _{QFF}	X _{WD}	X _{SD}	X _{VV}	X _{TD}	X _{RR}		
JANUARI	31	27.4	27.4	24.8	81.7	7.1	7.8	164.3	3.2	7.9	23.9	1.2		
FEBRUARI	28	27.6	27.6	24.9	81.6	9.5	10.2	150.0	2.8	7.9	24.0	0.8		
MARET	31	27.7	27.7	25.1	81.4	9.0	9.7	113.3	2.0	8.1	24.1	0.8		
APRIL	30	28.2	28.2	25.6	81.9	9.1	9.9	86.0	2.5	8.0	24.7	1.4		
MEI	31	28.1	28.1	25.2	79.8	10.0	10.8	87.0	4.5	8.3	24.2	0.1		
JUNI	30	27.1	27.1	24.6	81.6	11.3	12.1	91.1	5.1	8.0	23.6	0.2		
JULI	31	25.3	25.3	23.1	82.7	12.0	12.7	94.5	4.6	8.1	22.1	0.1		
AGUSTUS	31	25.5	25.5	22.9	80.0	12.5	13.2	97.1	5.1	8.1	21.7	0.0		
SEPTEMBER	30	26.5	26.5	24.0	81.1	12.3	13.0	107.6	5.2	8.1	22.9	0.1		
OKTOBER	31	27.3	27.3	24.6	80.3	11.8	12.5	106.9	4.9	8.0	23.6	0.2		
NOPEMBER	30	27.4	27.4	25.2	84.1	10.6	11.3	90.4	3.0	7.7	24.4	2.8		
DESEMBER	31													

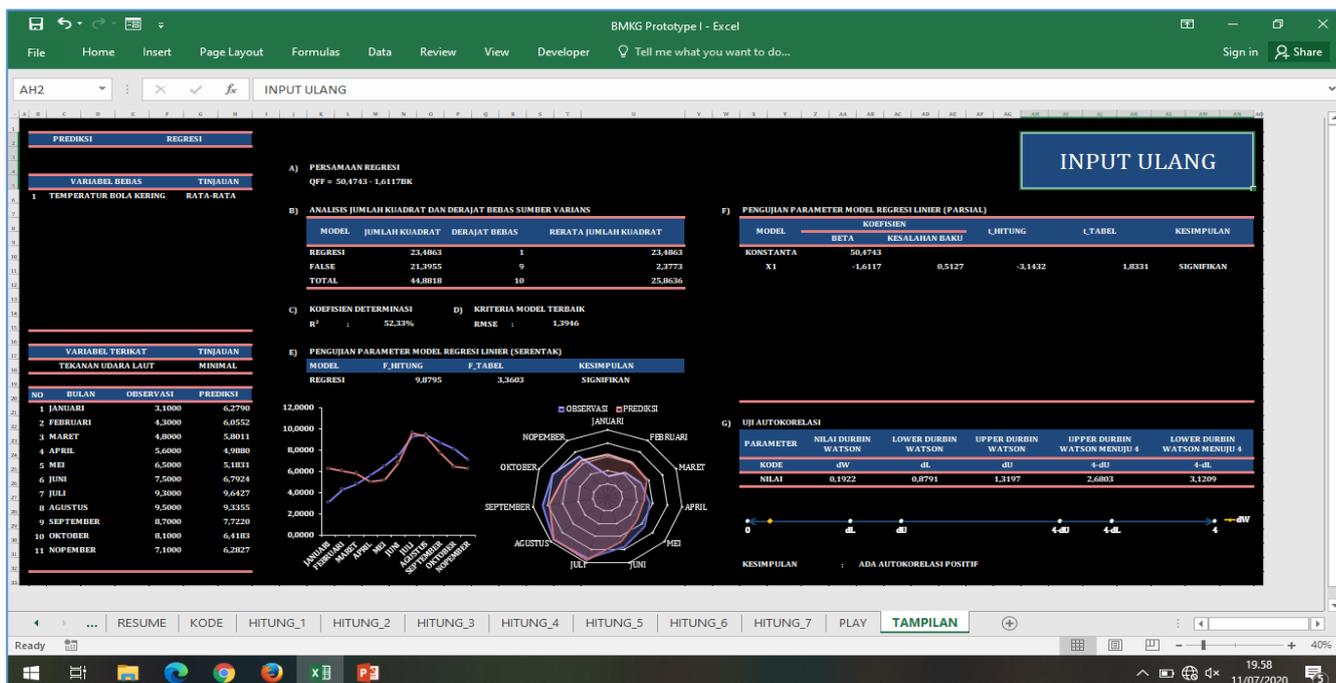
Gambar 4. Kode II Aplikasi Excel

2018			RATA-RATA											
BULAN	BANYAK HARI		SUHU UDARA	TEMPERATUR BOLA KERING	TEMPERATUR BOLA BASAH	KELEMBAPAN UDARA	TEKANAN UDARA DARAT	TEKANAN UDARA LAUT	ARAH ANGIN	KECEPATAN ANGIN	VISIBILITY	TITIK EMBUN	CURAH HUJAN	
		X _{TT}	X _{BK}	X _{BB}	X _{RH}	X _{QFE}	X _{QFF}	X _{WD}	X _{SD}	X _{VV}	X _{TD}	X _{RR}		
JANUARI	31	0.3	0.3	0.3	0.2	3.4	3.4	56.3	0.7	0.1	0.3	0.5		
FEBRUARI	28	0.4	0.4	0.4	0.1	1.0	1.0	42.0	1.1	0.1	0.4	0.1		
MARET	31	0.6	0.6	0.5	0.1	1.5	1.5	5.3	1.9	0.0	0.5	0.1		
APRIL	30	1.4	1.4	1.4	0.5	1.5	1.5	3.0	1.4	0.0	0.5	0.2		

Gambar 5. Proses Hitung Analisis Aplikasi Excel



Gambar 6. Input Aplikasi Excel



Gambar 7. Output Aplikasi Excel

Pada gambar 2. merupakan *input* data parameter diambil dari data *synop* dengan memasukan setiap bulan pada tahun 2018. Pada gambar 3. merupakan pemberian kode parameter cuaca dan ukuran pemusatan data. Pada gambar 4. merupakan kombinasi kode parameter cuaca dan ukuran data. Pada gambar 5. merupakan proses statistika. Pada gambar 6. sel C6:14 merupakan input

prediktor dan sel D6:D14 merupakan input pemusatan data. Lalu sel D17 merupakan input respon dengan D17 merupakan pemusatan data. Pada gambar 7. output sesuai input sheet sebelumnya.

2. Visual Basic of Application (VBA)

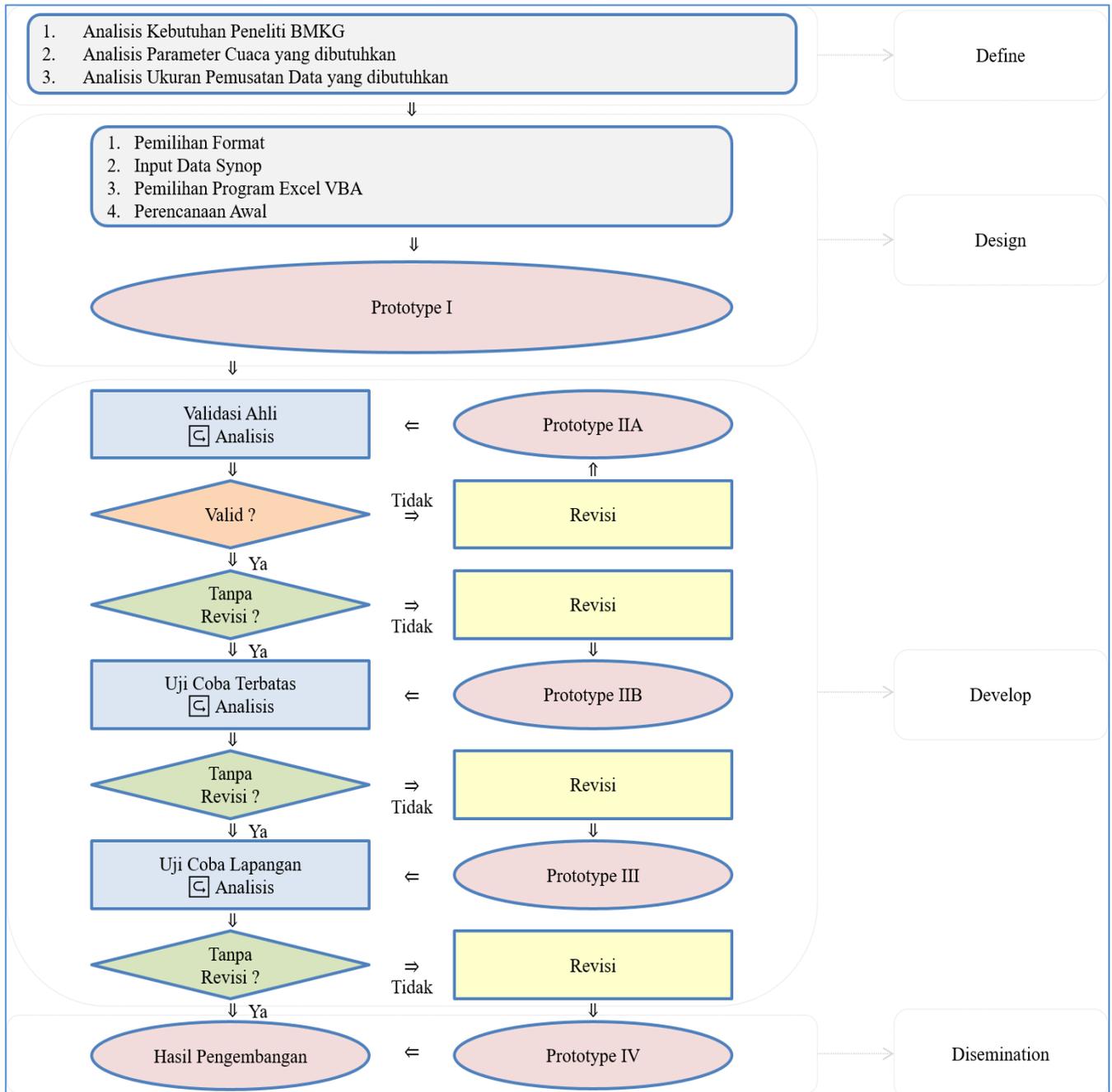
Menurut [23] Macro merupakan rangkaian intruksi yang mengotomatisasi beberapa aspek dari Excel sehingga dapat bekerja dengan lebih efisien dan cepat. Dalam penelitian ini VBA yang digunakan ialah useform. Menurut [24] useform VBA merupakan tampilan visual pembuat *database* dengan input dan output. Rancangan useform yang disesuaikan *coding*

yang digunakan mencakup listing pada *combobox*, *checkbox*, *listbox*, *listview*, *picture* dan *label*.

IV. METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Berikut model 4-D (*define, design, develop, and dissemination*) yang dikembangkan pada gambar 8. oleh Thiagarjan dalam [25] yang dimodifikasi.



Gambar 8. Modifikasi Model 4-D Thiagarajan dalam Syaharuddin

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan lebih lanjut merupakan penjelasan dari model pengembangan yang telah ditetapkan sebelumnya. Berikut langkah-langkah yang akan ditempuh dalam prosedur pengembangan ini. Tahap definisi, perencanaan, pengembangan validasi ahli. Validasi design produk awal (*prototype I*). Kegiatan ini bertujuan untuk mendapatkan penguatan ahli terhadap produk yang dikembangkan. Produk tersebut dikonsultasikan dan didiskusikan dengan para ahli untuk dievaluasi. Adapun kegiatan validasi ini dilakukan dalam bentuk isian validasi produk dan diskusi hingga produk valid dan layak untuk digunakan. Berikut daftar validator dalam penelitian ini pada tabel IV.

TABEL IV
DAFTAR VALIDATOR PRODUK

No	Validator	Instansi	Bidang Ahli
1	Najmah Istikaanah, M.Si	UNSOED	Statistika
2	R. Wibowo, M.Pd	IAIG Cilacap	Matematika
3	MTA Zein, M.Kom	IAIG Cilacap	Desain Grafis
4	M Arifin, S.Kom	Multi Talenta	Desain Grafis
5	Abd. Haq, M.Cs	UNUGHA	Pemrograman
6	M. Arifin, S.Kom	Multi Talenta	Excel

Analisis Data Validasi, Data yang telah divalidasi oleh validator kemudian dianalisis, apabila masih terdapat kriteria validitas yang belum dipenuhi maka direvisi dan produk yang telah direvisi dan menjadi *prototype II*. Uji Coba Terbatas dan Analisis Data Uji kelompok terbatas dilakukan di seluruh dosen FMIKOM UNUGHA dengan pertimbangan utama pada Fakultas ini terdapat 4 dosen bidang Matematika sebagai pengamat bidang statistika, 2 dosen bidang Fisika pengamat bidang parameter cuaca, 3 dosen bidang Sistem Informasi dan 2 dosen bidang Teknologi Informatika pengamat bidang aplikasi. Dari analisis data uji coba ini akan direvisi dan menjadi *prototype III*. Uji Coba Lapangan dan Analisis Data Tahun pertama uji coba lapangan dilakukan di karyawan BMKG Cilacap menggunakan aplikasi sebagai alat bantu dalam penelitian dan pengembangan di BMKG Cilacap dan sebagai acuan untuk laporan tahunan. Dari analisis data uji coba ini akan direvisi dan menjadi *prototype IV* untuk dipaparkan.

C. Uji Coba Produk

1. Instrumen Pengumpulan Data
Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Lembar Validasi Ahli Angket Uji Coba Terbatas, dan Angket Uji Coba Lapangan.
2. Teknik Analisis Data
Berikut validitas dan respon subjek menurut Mulyadi dalam [25]

Rumus Validitas Penilaian Validator

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n} \quad (5)$$

Respon Subjek Uji Coba Produk

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n r_i}{n} \quad (6)$$

Berikut konversi nilai ke data kualitatif validitas dan tingkat respon pada tabel V dan VI.

TABEL V
TINGKAT VALIDITAS

Interval	Tingkat Validitas
$v = 5$	Sangat Valid
$4 \leq v < 5$	Valid
$3 \leq v < 4$	Cukup Valid
$2 \leq v < 3$	Kurang Valid
$1 \leq v < 2$	Tidak Valid

TABEL VI
TINGKAT RESPON

Interval	Tingkat Respon
$4 < r \leq 5$	Sangat Baik
$3 < r \leq 4$	Baik
$2 < r \leq 3$	Cukup Baik
$1 < r \leq 2$	Kurang Baik
$r = 1$	Tidak Baik

V. PEMBAHASAN

A. Validasi Produk

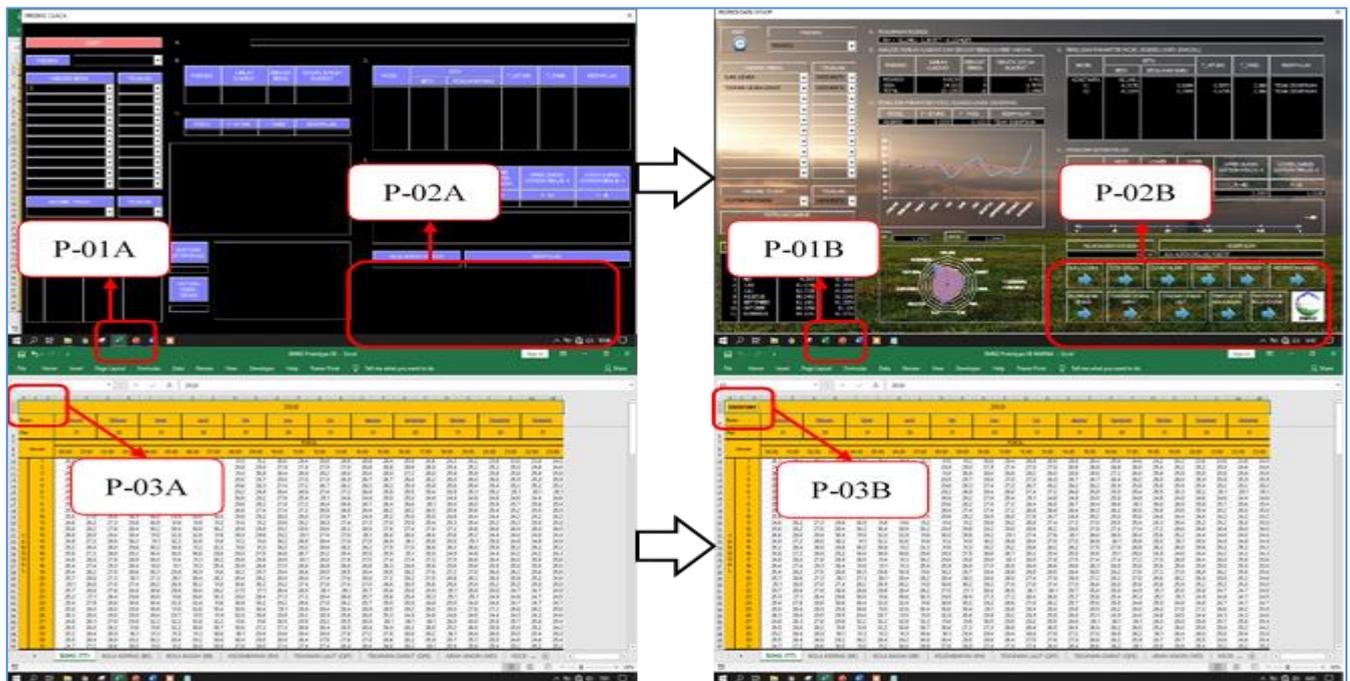
1. Aspek Pemrograman

Produk divalidasi aspek pemrograman oleh dua validator pada bidang Pemrograman dan Microsoft Excel. Siklus I merupakan validasi awal dimana terdapat masukan untuk diperbaiki dan divalidasi lagi pada Siklus II. Berikut perbandingan hasil validasi Siklus I dan Siklus II yang disajikan pada tabel VII.

Dari hasil validasi siklus I perbaikan produk pada aspek pemrograman mengacu pada hasil validasi siklus I yakni jendela Excel yang semula muncul pada gambar 9. indeks (P-01A) menjadi tidak muncul jendela Excel indeks (P-01B). Untuk menginput data Synop diperlukan link menuju lembar kerja Excel yang mula-mula pada indeks (P-02A) menjadi tersedia indeks (P-02B) juga link untuk kembali ke useform yang tersedia di indeks (P-03B). Sedangkan tutorial pemakaian produk https://youtu.be/KdYeh3gT_jA. Setelah melakukan perbaikan hasil validasi naik dari 3,6250 (cukup valid) menjadi 4,2500 (valid) dan telah layak untuk diuji coba pada aspek pemrograman

TABEL VII
HASIL VALIDASI ASPEK PEMROGRAMAN

No	Indikator	Siklus I		Siklus II	
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
Efisiensi Media		3,2500	Cukup Valid	4,2500	Valid
1	Kemudahan Pemakaian Program	3,0000	Cukup Valid	4,0000	Valid
2	Kemudahan Memilih Menu Program	3,0000	Cukup Valid	4,0000	Valid
3	Kemudahan Berinteraksi Dengan Program	3,0000	Cukup Valid	4,0000	Valid
4	Kemudahan Masuk Dan Keluar Dari Program	4,0000	Valid	5,0000	Sangat Valid
Fungsi Tombol		3,5000	Cukup Valid	4,2500	Valid
5	Kemudahan Memahami Struktur Tombol	3,5000	Cukup Valid	4,0000	Valid
6	Ketepatan Reaksi Tombol (Button)	3,5000	Cukup Valid	4,5000	Valid
Kualitas Fisik		4,5000	Valid	4,5000	Valid
7	Kapasitas File Program Untuk Kemudahan Duplikasi/Penggandaan	4,5000	Valid	4,5000	Valid
8	Kekuatan/Keawetan Program	4,5000	Valid	4,5000	Valid
Rata - rata		3,6250	Cukup Valid	4,2500	Valid



Gambar 9. Perbaikan Produk Aspek Pemrograman

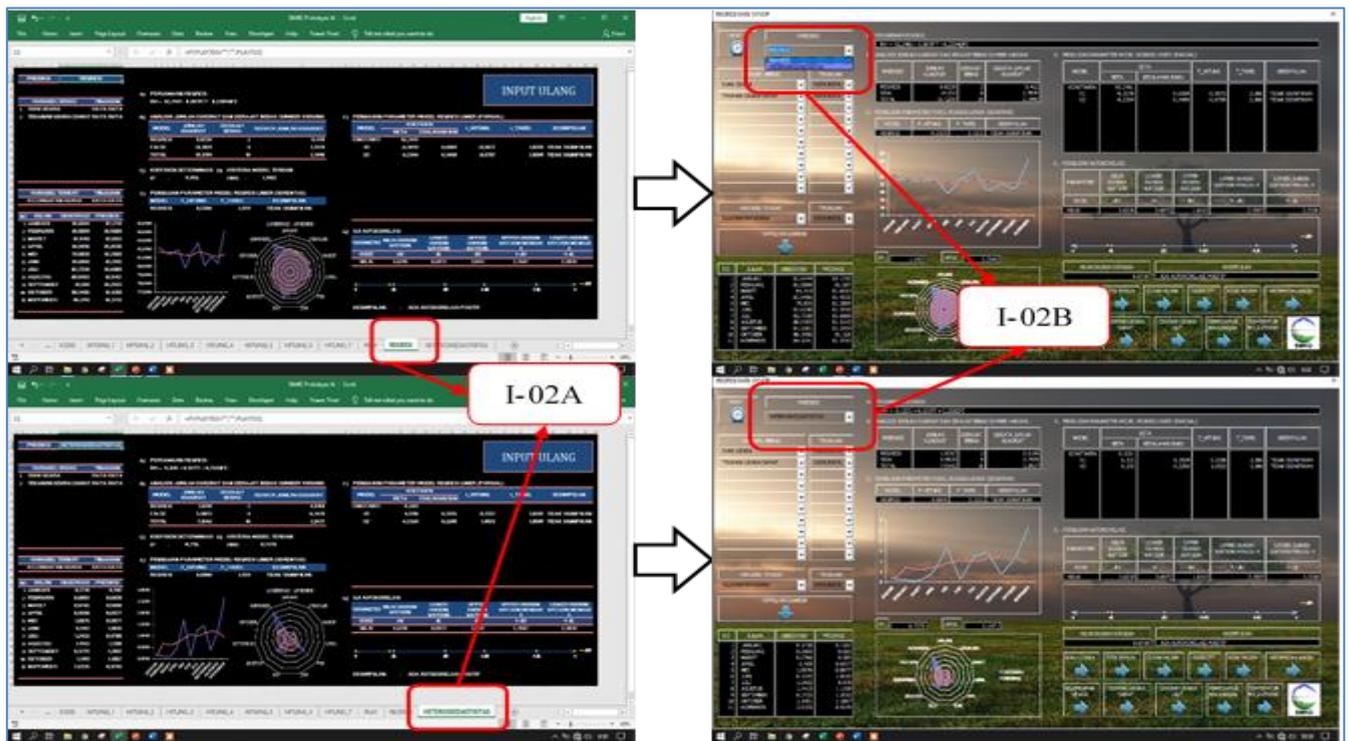
2. Aspek Isi

Produk divalidasi dalam aspek isi oleh dua validator pada bidang Statistika dan Matematika. Siklus I merupakan validasi awal dimana terdapat masukan untuk diperbaiki dan divalidasi lagi pada Siklus II. Perbandingan hasil validasi antar pada tabel VIII. Dari hasil validasi siklus I perbaikan Produk pada aspek isi mengacu hasil validasi siklus I terdapat pada gambar 10

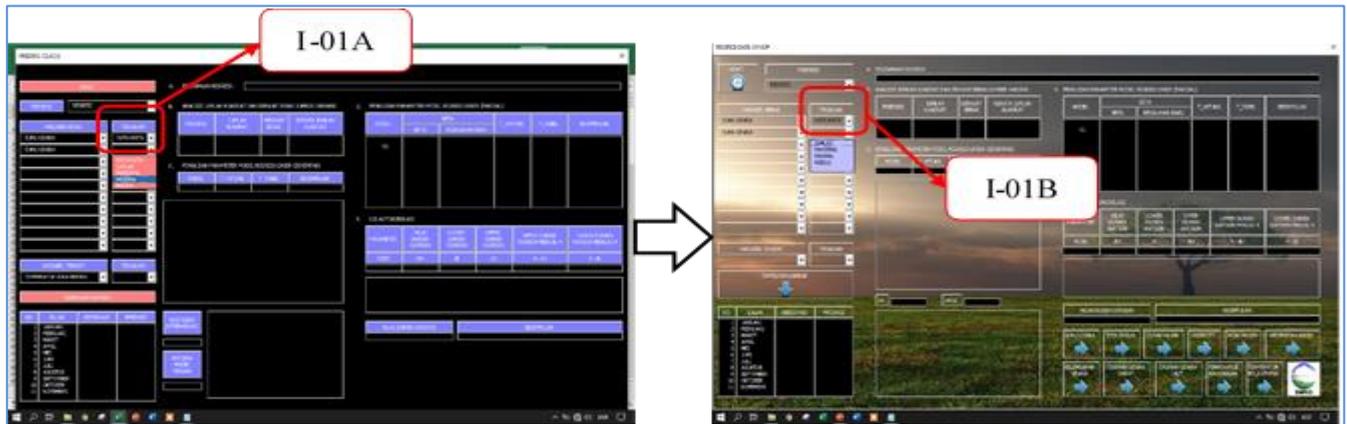
dan 11. yakni indeks (I-01A) dimana ketika suhu dengan tinjauan rata-rata diinput lalu suhu masih dapat dipilih dengan tinjauan yang sama diperbaiki pada indeks (I-01B). Penggabungan regresi dan heteroskedastisitas telah diperbaiki pada indeks (I-02). Setelah melakukan perbaikan hasil validasi mengalami kenaikan yakni dari 3,5625 (cukup valid) menjadi 4,1250 (valid) dan layak untuk diuji pada aspek isi.

TABEL VIII
 HASIL VALIDASI ASPEK ISI

No	Indikator	Siklus I		Siklus II	
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
Kualitas Materi/Inputan		3,3333	Cukup Valid	4,3333	Valid
1	Tidak Ada Aspek (Inputan Dan Output) Yang Menyimpang	4,0000	Valid	4,5000	Valid
2	Keluasan Cakupan Isi (Garis Besar Aplikasi)	2,5000	Kurang Valid	4,0000	Valid
3	Kejelasan, Keluasan Dan Runtutan Inputan	3,5000	Cukup Valid	4,5000	Valid
Kualitas Bahasa		3,5000	Cukup Valid	4,0000	Valid
4	Kejelasan Bahasa Yang Digunakan	3,5000	Cukup Valid	4,0000	Valid
5	Kesesuaian Bahasa Dengan Sasaran Pengguna	3,5000	Cukup Valid	4,0000	Valid
Kualitas Output/Pelaporan		3,8333	Cukup Valid	4,0000	Valid
6	Kesesuaian Jumlah Output Dengan Input	3,5000	Cukup Valid	4,0000	Valid
7	Kesesuaian Output Dengan Aplikasi Profesional (Data Analysis Excel)	4,0000	Valid	4,0000	Valid
8	Kemudahan Akses Output Setelah Penginputan	4,0000	Valid	4,0000	Valid
Rata - rata		3,5625	Cukup Valid	4,1250	Valid



Gambar 10. Perbaikan Produk Aspek Isi Jilid I



Gambar 11. Perbaikan Produk Aspek Isi Jilid II

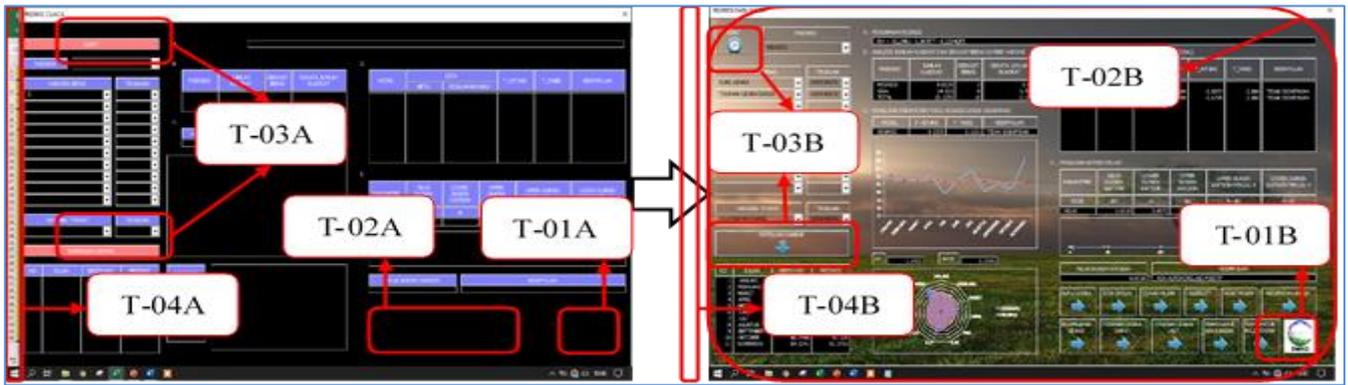
3. Aspek Tampilan

Produk divalidasi dalam oleh dua validator Desain Grafis. Siklus I merupakan validasi awal dimana terdapat masukan untuk diperbaiki dan divalidasi pada Siklus II. Perbandingan hasil validasi antar siklus pada tabel IX. Dari hasil validasi siklus I perbaikan produk pada aspek tampilan mengacu

hasil validasi siklus I terdapat pada gambar 12, yakni indeks (T-01B) telah ditambah logo BMKG, memperbaiki background indeks (T-02B), penambah ikon tombol (T-03B) dan ukuran lembar Excel (T-04A) menjadi (T-04B). Setelah perbaikan naik dari 3,3125 (cukup valid) menjadi 4,1874 (valid) dan layak diuji coba pada aspek tampilan

TABEL IX
HASIL VALIDASI ASPEK TAMPILAN

No	Indikator	Siklus I		Siklus II	
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
Kualitas Tampilan		3,0833	Cukup Valid	4,0833	Valid
1	Tata Letak Inputan, Tombol, Dan Output	3,0000	Cukup Valid	4,0000	Valid
2	Kesesuaian Pemilihan Background (Skins)	2,0000	Kurang Valid	4,0000	Valid
3	Kesesuaian Pemilihan Ukuran Dan Jenis Huruf	4,5000	Valid	4,5000	Valid
4	Kesesuaian Warna	2,5000	Kurang Valid	4,0000	Valid
5	Kesesuaian Pemilihan Icon Dengan Tombol	2,5000	Kurang Valid	4,0000	Valid
6	Kesesuaian Ukuran Aplikasi Dengan Layar Komputer	4,0000	Valid	4,0000	Valid
Kualitas Tombol		4,0000	Valid	4,5000	Valid
7	Kemenarikan Tampilan Tombol (Button)	3,0000	Cukup Valid	4,0000	Valid
8	Keteraturan Dan Konsistensi Tampilan Tombol	5,0000	Sangat Valid	5,0000	Sangat Valid
Rata - rata		3,3125	Cukup Valid	4,1875	Valid

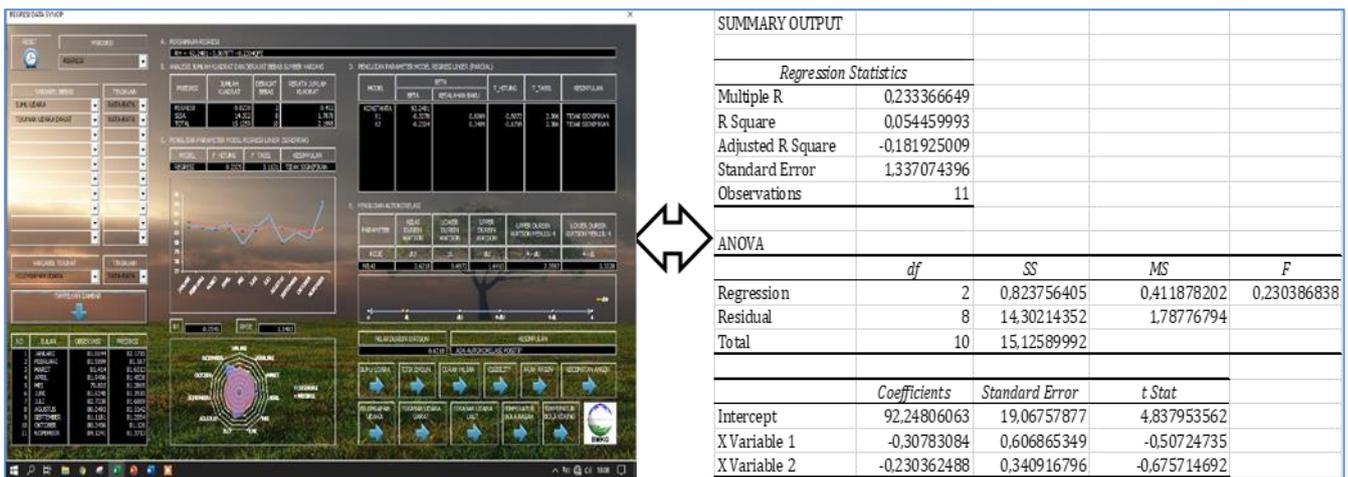


Gambar 12. Perbaikan Produk Aspek Tampilan

B. Hasil Analisis Studi Kasus

Perbandingan hasil output Produk pengembangan Excel VBA dan Data Analysis yang terdapat pada Microsoft Excel penghitungan kelembaban udara ditinjau dari suhu dan

tekanan. Berikut hasil perhitungan aplikasi statistika regresi pada gambar 13. dan tabel X. Perhitungan dengan analisis data analysis toolpak didapat nilai $F_{Hitung} 2 \times 10^{-6}$ dengan P-Value 99% perhitungan sama secara signifikan



Gambar 13. Perbandingan perhitungan Produk dan Data Analysis Toolpak Microsoft Excel

TABEL X.
HASIL PERHITUNGAN REGRESI

No	Item	Analysis Toolpack	PAMER11	No	Item	Analysis Toolpack	PAMER11
1	Intercept (Y)	92,2481	92,2481	9	Residual (SS)	14,3021	14,3020
2	X Variable 1 (X1)	-0,3078	-0,3078	10	Total (SS)	15,1259	15,1259
3	X Variable 2 (X2)	-0,2304	-0,2304	11	Regression (MS)	0,4119	0,4120
4	R Square	0,0545	0,0545	12	Residual (MS)	1,7878	1,7878
5	Regression (df)	2,0000	2,0000	13	F	0,2304	0,2305
6	Residual (df)	8,0000	8,0000	14	tStat (X1)	-0,5072	-0,5072
7	Total (df)	10,0000	10,0000	15	tStat (X2)	-0,6757	-0,6759
8	Regression (SS)	0,8238	0,8239				

4. Uji Coba Produk

Setelah produk selesai divalidasi hingga siklus II lalu Produk diujicobakan secara bertahap. Tahap pertama diuji coba terbatas yakni pada pemakai dikalangan kampus UNUGHA dan tahap kedua pada karyawan BMKG. Berikut hasil uji coba produk secara terbatas maupun lapangan. Setelah produk selesai divalidasi hingga siklus II lalu Produk diujicoba secara bertahap. Tahap pertama di uji

coba terbatas yakni pada pengguna di UNUGHA dan tahap kedua pada karyawan (khususnya kepala seksi) BMKG. Hasil uji coba terbatas delapan responden dari Fakultas Mikom didapatkan Nilai Rata-rata 4,2440 dengan predikat sangat baik dan uji coba lapangan yang diwakili oleh Kapoksi Stasiun BMKG Cilacap mendapat respon yang luar biasa dengan rata-rata 4,833 dengan predikat sangat baik sesuai tabel XI.

TABEL XI
HASIL RESPON UJI COBA PRODUK

No	Indikator	Uji Coba Terbatas		Uji Coba Lapangan	
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
Aspek Pemrograman		4,2656	Sangat Baik	4,7500	Sangat Baik
1	Kemudahan Pemakaian Program	4,0000	Baik	5,0000	Sangat Baik
2	Kemudahan Memilih Menu Program	3,8750	Baik	5,0000	Sangat Baik
3	Kemudahan Berinteraksi Dengan Program	4,0000	Baik	5,0000	Sangat Baik
4	Kemudahan Masuk Dan Keluar Dari Program	4,1250	Sangat Baik	5,0000	Sangat Baik
5	Kemudahan Memahami Struktur Tombol	4,0000	Baik	4,0000	Baik
6	Ketepatan Reaksi Tombol (Button)	4,1250	Sangat Baik	5,0000	Sangat Baik
7	Kapasitas File Program Untuk Kemudahan Duplikasi/Penggandaan	5,0000	Sangat Baik	5,0000	Sangat Baik
8	Kekuatan/Keawetan Program	5,0000	Sangat Baik	4,0000	Baik
Aspek Isi		4,2031	Sangat Baik	5,0000	Sangat Baik
1	Tidak Ada Aspek (Inputan Dan Output) Yang Menyimpang	4,1250	Sangat Baik	5,0000	Sangat Baik
2	Keluasan Cakupan Isi (Garis Besar Aplikasi)	3,8750	Baik	5,0000	Sangat Baik
3	Kejelasan, Keluasan Dan Runtutan Inputan	3,7500	Baik	5,0000	Sangat Baik
4	Kejelasan Bahasa Yang Digunakan	4,1250	Sangat Baik	5,0000	Sangat Baik
5	Kesesuaian Bahasa Dengan Sasaran Pengguna	4,5000	Sangat Baik	5,0000	Sangat Baik
6	Kesesuaian Jumlah Output Dengan Input	4,5000	Sangat Baik	5,0000	Sangat Baik
7	Kesesuaian Output Dengan Aplikasi Profesional (Data Analysis Excel)	4,7500	Sangat Baik	5,0000	Sangat Baik
8	Kemudahan Akses Output Setelah Penginputan	4,0000	Baik	5,0000	Sangat Baik
Aspek Tampilan		4,2656	Sangat Baik	4,7500	Sangat Baik
1	Tata Letak Inputan, Tombol, Dan Output	4,0000	Baik	4,0000	Baik
2	Kesesuaian Pemilihan Background (Skins)	4,2500	Sangat Baik	4,0000	Baik
3	Kesesuaian Pemilihan Ukuran Dan Jenis Huruf	4,6250	Sangat Baik	5,0000	Sangat Baik
4	Kesesuaian Warna	4,2500	Sangat Baik	5,0000	Sangat Baik
5	Kesesuaian Pemilihan Icon Dengan Tombol	4,0000	Baik	5,0000	Sangat Baik
6	Kesesuaian Ukuran Aplikasi Dengan Layar Komputer	4,0000	Baik	5,0000	Sangat Baik
7	Kemenarikan Tampilan Tombol (Button)	4,0000	Baik	5,0000	Sangat Baik
8	Keteraturan Dan Konsistensi Tampilan Tombol	5,0000	Sangat Baik	5,0000	Sangat Baik
Rata - rata		4,2440	Sangat Baik	4,8333	Sangat Baik

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan tabel XII. terdapat peningkatan nilai semua indikator dari siklus I ke siklus II dengan hasil akhir kriteria valid untuk aspek pemrograman dengan rata-rata 4,1325. Berdasarkan tabel XIII. terdapat peningkatan nilai semua indikator dari siklus I ke siklus II dengan hasil akhir kriteria valid aspek isi dengan rata-rata 4,1250. Berdasarkan tabel XIV. terdapat peningkatan nilai semua indikator dari

siklus I ke siklus II dengan hasil akhir kriteria valid untuk aspek tampilan dengan rata-rata 4,1875. Berdasarkan tabel XV. terdapat peningkatan nilai semua indikator dari siklus I ke siklus II dengan hasil akhir uji coba terbatas dan lapangan kriteria sangat baik. Rata-rata nilai uji coba terbatas 4,2440 kriteria sangat baik dan uji lapangan 4,8333 kriteria sangat baik. Setelah Uji coba lapangan aplikasi telah diterima oleh BMKG Cilacap sebagai arsip aplikasi analisis cuaca.

TABEL XII

RESUME HASIL VALIDASI ASPEK PEMROGRAMAN

Indikator		Bobot	Siklus I		Siklus II	
			Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
A	Efisiensi Media	0,5000	3,2500	Cukup Valid	4,2500	Valid
B	Fungsi Tombol	0,2500	3,5000	Cukup Valid	4,2500	Valid
C	Kualitas Fisik	0,2500	4,5000	Valid	4,5000	Valid
Rata - Rata			3,6250	Cukup Valid	4,3125	Valid

TABEL XIII

RESUME HASIL VALIDASI ASPEK ISI

Indikator		Bobot	Siklus I		Siklus II	
			Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
A	Kualitas Materi/Inputan	0,3750	3,3333	Cukup Valid	4,3333	Valid
B	Kualitas Bahasa	0,2500	3,5000	Cukup Valid	4,0000	Valid
C	Kualitas Output/Pelaporan	0,3750	3,8333	Cukup Valid	4,0000	Valid
Rata - Rata			3,5625	Cukup Valid	4,1250	Valid

TABEL XIV

RESUME HASIL VALIDASI ASPEK TAMPILAN

Indikator		Bobot	Siklus I		Siklus II	
			Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
A	Kualitas Tampilan	0,7500	3,0833	Cukup Valid	4,0833	Valid
B	Kualitas Tombol	0,2500	4,0000	Valid	4,5000	Valid
Rata - Rata			3,3125	Cukup Valid	4,1875	Valid

TABEL XV

RESUME HASIL UJI COBA PRODUK

Indikator		Bobot	Uji Coba Terbatas		Uji Coba Lapangan	
			Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
A	Aspek Pemrograman	0,3333	4,2656	Sangat Baik	4,7500	Sangat Baik
B	Aspek Isi	0,3333	4,2031	Sangat Baik	5,0000	Sangat Baik
C	Aspek Tampilan	0,3333	4,2656	Sangat Baik	4,7500	Sangat Baik
Rata - Rata			4,2440	Sangat Baik	4,8333	Sangat Baik

Analisis data hasil perhitungan regresi dengan aplikasi Excel dan analisis *Toolpack* dibandingkan dengan uji Anava. Didapat $F_{\text{Hitung}} 2 \times 10^{-6}$ dengan P-Value 99% secara signifikan atau dengan kata lain perhitungan PAMER11 sudah sesuai dengan aplikasi analisis *Toolpack* Excel.

B. Saran

Pihak BMKG seluruh Indonesia disarankan untuk menggunakan Aplikasi PAMER11 untuk analisis cuaca dan untuk Peneliti tentang BMKG disarankan menggunakan sebagai bahan kajian dalam penelitian agar memberikan prediksi cuaca yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fadholi, A. "Persamaan Regresi Prediksi Hujan Bulanan di Pontianak dengan Prediktor Suhu dan Kelembapan Udara," *Forum Ilmiah*, vol. 10, no. 2, 2013
- [2] Fadholi, A. "Persamaan Regresi Prediksi Curah Hujan Bulanan Menggunakan Data Suhu Dan Kelembapan Udara Di Ternate", *Statistika*, vol. 13, no. 1, pp. 7-16, 2013.
- [3] Fadholi, A. "Pemanfaatan Suhu Udara Dan Kelembapan Udara Dalam Persamaan Regresi Untuk Simulasi Prediksi Total Hujan Bulanan Di Pangkalpinang," *Jurnal CAUCHY*, vol. 3, no. 2, 2013.
- [4] Pane, I.Z. "Pemanfaatan Microsoft Excel Sebagai Perangkat Pengembangan Prototipe Piranti Lunak," *Visual Ultima Inosys*, vol. 06, no 1, 2015.
- [5] Mariyana, R., dan Gustina, A. D. "Pengembangan Software Aplikasi Bantu Olah Data Statistika Berbasis VBA," *Edutech* Vol. 1, No. 1, 2015
- [6] Husna, S. N., dan Maharany, E. R.. "Pengembangan Multimedia Menggunakan Visual Basic for Application (VBA) untuk meningkatkan Profesionalisme Guru Matematika," *Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 3, no.2, pp. 30-40, 2017.
- [7] Swarinoto, Y. S., dan Sugiyono. "Pemanfaatan Suhu Udara Dan Kelembapan Udara Dalam Persamaan Regresi Untuk Simulasi Prediksi Total Hujan," *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, vol. 12, no. 3, pp. 271- 281, 2011.
- [8] Ardhitama, A. "Simulasi Prakiraan Jumlah Curah Hujan Dengan Menggunakan Data Parameter Cuaca (Study Kasus Di Kota Pekanbaru Tahun 2012)," *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, vol. 14, no. 2, pp. 111-117, 2013.
- [9] Pratikno, B. dan Saniyah. "Regresi Linier Bivariat Sempel dan Aplikasinya Pada Data Cuaca di Cilacap," *JMP*, vol. 6, no.1, 2014.
- [10] Azhuri. "Simulasi Prediksi Curah Hujan Bulanan di Kota Medan Menggunakan Regresi Linier Berganda," *Jurnal Einstein*, vol. 2, no. 2, pp. 57-63, 2015.
- [11] Marni, dan Jumarang, M. I. "Analisis Hubungan Kelembaban Udara Dan Suhu Udara Terhadap Parameter Tebal Hujan di Kota Pontianak," *Prisma Fisika*, vol. 4, no. 3, pp. 80-83, 2016.
- [12] Saputra, I. K. "Perhitungan Intensitas Hujan Berdasarkan Data Curah Hujan Stasiun Curah Hujan Di Kota Denpasar," Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar, 2017.
- [13] Putramulyo, S., dan Alaa, S. "Prediksi Curah Hujan Bulanan di Kota Samarinda Menggunakan Persamaan Regresi Dengan Prediktor Data Suhu Dan Kelembapan Udara Eigen," *Mathematics Journal*. vol. 1 No. 2, Desember 2018.
- [14] Mulyani, E. D. S., Septianingrum, I., Reka, N. N., Syifa, N. dan Kiki, M. "Prediksi Curah Hujan di Kabupaten Majalengka dengan Menggunakan Algoritma Regresi" *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, vol. 8, no. 1, 2019.
- [15] Luthfiarta, A., Febriyanto, A., Lestiawan, H., dan Wicaksono, W. "Analisa Prakiraan Cuaca Dengan Parameter Suhu, Kelembaban, Tekanan Udara, Dan Kecepatan Angin Menggunakan Regresi Linear Berganda," *Journal of Information System*, vol. 5, no. 1, pp. 10-17, 2020.
- [16] Supriya, P., Krishnaveni, M., and Subbulakshmi, M.. "Regression Analysis of Annual Maximum Daily Rainfall and Stream Flow for Flood Forecasting in Vellar River Basin International Conference on Water Resources, Coastal and Ocean Engineering (Icwrcoe 2015)," *Aquatic Procedia 4 Sciencedirect*, pp. 957 – 963, 2015.
- [17] MAI Navid, NH Niloy. "Multiple Linear Regressions or Predicting Rainfall for Bangladesh," *Communications*, vol. 6, no. 1, pp. 1-4, 2018.
- [18] Asynuzar, N. "Pengembangan Aplikasi Pengolahan Data Cuaca Pada Stasiun Meteorologi Maritim Pontianak" *Justin*, vol.2, no.3, 2014.
- [19] Tcahyono, B. "Meteorologi Indonesia Volume I: Karakteristik dan Sirkulasi Atmosfer. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, 2009.
- [20] Tcahyono, B., dan Harjino, S. B. *Meteorologi Indonesia Volume II : Awan dan Hujan Morsun*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, 2012.
- [21] Fadjrin, N. N. dan Wibawa, A. "Pemodelan Deret Waktu Point Liga Italia Serie A Dengan Pendekatan Regresi Terkecil Berdasarkan RMSE (Root Mean Square Score) Terkecil dan Skor Maksimal Tiap Pekan," *Jurnal Statistika*, vol. 8, no. 2, pp. 78-87, 2020.
- [22] Lesmana, A. *Mengenal Formula Excel*, Bandung: Medio Bandung. 2013.
- [23] Urtis, T. *Excel VBA 24 Hour Trainer*, Indiana: Wiley Publishing. 2011.
- [24] More, M. *Mastering Excel Useforms*, Copyright: Mark More. 2015.
- [25] Syaharuddin, Febriana, E., dan Mandalina, V. "Kombinasi Delphi XE8 dan Ms Acces Dalam Desain DASS," *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan*, vol. 1, no.2, pp. 1-8, 2018