

## **Implementation Of The Double Exponential Smoothing Method In Determining The Planting Time In Strawberry Plantations**

Implementasi Metode *Double Exponential Smoothing* Dalam Menentukan Masa Tanam Pada Perkebunan *Strawberry*

Fadly Shabir<sup>1</sup>, Ahmad Irfan Abdullah<sup>2\*</sup>, Billy Eden William Asrul<sup>3</sup>, Sitti Alifah Amilhusna Nur<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>Desain Grafis, Politeknik Negeri Media Kreatif, Indonesia

<sup>3</sup>Teknik Informatika, STMIK Handayani, Indonesia

<sup>1</sup>fadlyshabir@polimedia.ac.id, <sup>2\*</sup>irfan@polimedia.ac.id, <sup>3</sup>billy@handayani.ac.id

<sup>4</sup>alifahhusnanurr@gmail.com

### **Article's Information / Informasi Artikel**

Received: May 2022

Revised: June 2022

Accepted: June 2022

Published: June 2022

Keywords: Prediction; Strawberry;  
Double Exponential Smoothing,  
MAPE;

Kata kunci: Prediksi; Stroberi; Double  
Exponential Smoothing, MAPE;

### **Abstract**

*Purpose: This research aims to provide recommendations for planting season based on predictions of rainfall, air temperature, and wind speed based on the website.*

*Design/methodology/approach: This study implemented the Double exponential smoothing to predict rainfall, air temperature, and monthly wind speed one year in the future using past data.*

*Findings/result: This study has succeeded in providing recommendations for planting season. Based on the results of the accuracy calculation between the prediction results and the actual data using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE), each has a forecast error value of 30.69% for rainfall, 0.63% air temperature, and 5.89% wind speed. Originality/value/state of the art: Research related to the application of Double exponential smoothing to determine the planting period. Based on the results of the accuracy calculation between the prediction results and the actual data using Mean Absolute Percentage Error (MAPE), this has never been done in previous studies*

### **Abstrak**

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi musim tanam berdasarkan prediksi curah hujan, suhu udara dan kecepatan angin berbasis website.

Perancangan/metode/pendekatan: Penelitian ini mengimplementasikan Double exponential smoothing untuk

---

memprediksi curah hujan, suhu udara, dan kecepatan angin bulanan satu tahun ke depan menggunakan data masa lalu.

Hasil: Penelitian ini berhasil memberikan rekomendasi masa tanam. Berdasarkan hasil perhitungan akurasi antara hasil prediksi dengan data aktual menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), masing-masing memiliki nilai error ramalan sebesar 30,69% untuk curah hujan, suhu udara 0,63%, dan kecepatan angin 5,89%.

Keaslian/ state of the art: Penelitian terkait penerapan Double exponential smoothing untuk menentukan masa tanam Berdasarkan hasil perhitungan akurasi antara hasil prediksi dengan data aktual menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), ini belum pernah dilakukan pada penelitian-penelitian sebelumnya

---

## **1. Pendahuluan**

Tanaman strawberry merupakan salah satu jenis buah yang bernilai ekonomis tinggi, bentuknya kecil, manis, segar, dan memiliki daya tarik yang unik. Beberapa petani di daerah dataran tinggi dengan temperatur yang rendah telah melakukan budidaya strawberry [1]. Menurut Cahyono dalam [2] Bunga pada tanaman strawberry tersusun dalam tandan atau tandan yang berduri panjang (panucila) dan tumbuh di bagian atas tanaman strawberry mengandung senyawa fitokimia yang disebut etlagid acid. Yaitu suatu persenyawaan fenol yang berpotensi sebagai antikarsinogen dan antimutagen, dapat mempercantik kulit, menjadikan gigi putih, mengilangkan bau mulut, serta meningkatkan kekuatan otak dan penglihatan [3]. Tanaman strawberry dapat tumbuh pada beberapa jenis tanah, mulai dari tanah berpasir hingga tanah berliat. Strawberry tumbuh dengan baik pada lahan dataran tinggi karena strawberry secara teknis memerlukan lingkungan tumbuh bersuhu dingin dan lembab dengan suhu optimum antara 17oC sampai 20oC, kelembapan 80% sampai 90%, penyinaran matahari 8 samai 10 jam perhari dan curah hujan berkisar 600 mm sampai 700 mm per tahun. [4]. Karakteristik curah hujan yang fluktuatif sangat mempengaruhi kehidupan makhluk hidup terutama tumbuhan. Curah hujan mengacu pada ketinggian di mana air hujan jatuh di area datar tanpa menguap, menembus, atau mengalir [5]. Strawberry merupakan salah satu komoditi buah-buahan yang penting dan banyak ditanam bagi sebagian masyarakat di kabupaten Bantaeng untuk memenuhi permintaan pasar dan menyediakan buah-buahan untuk menunjang proyek pariwisata. Tanaman ini adalah tanaman subtropis yang dapat menyesuaikan diri dengan baik di dataran tinggi yang memiliki temperatur 22o C sampai 28oC dan curah hujan yang baik [6]. Kabupaten Bantaeng merupakan daerah yang cocok untuk melakukan budidaya strawberry karena memiliki alam tiga dimensi yaitu perbukitan pegunungan, dataran rendah dan lembah pantai, terdapat dua musim yaitu musim barat dan musim timur. Waktu tanam dapat berubah sepanjang waktu karena perubahan iklim maupun perubahan teknologi dan sosial ekonomi. Iklim di kawasan ini tergolong iklim tropis basah. Ketinggian tempat dari permukaan laut 0 sampai 25 meter sampai lebih dari 1.000 meter dari permukaan laut. Daerah yang telah mengembangkan perkebunan strawberry di

kabupaten Bantaeng adalah Desa Bonto Tallasa dan Desa Bonto Lojong Kecamatan Uluere [7]. Data yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik Kabupaten Bantaeng mengenai produksi strawberry di Kecamatan Uluere diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1 data produksi strawberry kecamatan Uluere

Tahun	Luas Panen (Hektar)	Luas Tanam (Hektar)	Produksi (Kg)
2015	1	1	700
2016	1	1	200
2017	1	1	600
2018	1	1	300

Sumber: (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bantaeng)

Tabel 1 data produksi strawberry menunjukkan bahwa adanya penurunan produksi dari 700 kg pada tahun 2015, 200 kg pada tahun 2016, 600 kg pada tahun 2017, 300 kg pada tahun 2018. Penurunan produksi yang signifikan disebabkan oleh curah hujan tinggi yang membuat rumpun dan bunga sulit berkembang, buah strawberry menjadi lecet dan membusuk. Kualitas dari strawberry juga kurang memuaskan dikarenakan rasanya yang tidak manis dan ukuran strawberry yang kecil, hal ini tentu merugikan petani. Strawberry dapat ditanam kapan saja, tidak terikat dengan waktu tertentu. Namun pada proses penanaman strawberry perlu memperhatikan curah hujan, jika curah hujan tinggi tidak disarankan untuk melakukan penanaman karena dapat mempengaruhi proses pertumbuhan strawberry. Jika curah hujan normal, merupakan waktu yang tepat untuk melakukan penanaman strawberry [8].

Curah hujan yang tinggi menjadi tantangan dalam sistem produksi strawberry karena dinamika iklim dan waktu, curah hujan yang seiring dengan terjadinya perubahan iklim, tidak hanya menyebabkan perubahan jumlah curah hujan tetapi juga menyebabkan pergeseran awal musim hujan dan awal musim kemarau. Karakteristik curah hujan yang fluktuatif sangat mempengaruhi kehidupan makhluk hidup terutama tumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pramudia dalam [9] bahwa curah hujan memiliki sifat sangat fluktuatif dan acak, sehingga seringkali dalam budidaya tanaman seperti strawberry sulit menyesuaikan bahkan terlambat mengantisipasi perubahan curah hujan yang tiba-tiba dan ekstrim.

Oleh karena itu, perlu adanya suatu sistem yang dapat menentukan masa tanam pada strawberry berdasarkan prediksi curah hujan. Salah satu cara untuk mengatasi dampak yang diakibatkan oleh pergeseran pola hujan digunakan suatu metode prediksi yaitu Double exponential smoothing untuk memprediksi curah hujan bulanan satu tahun kedepan dengan menggunakan data hujan masa lampau.

Penelitian yang dilakukan oleh Riyadhul Fajri dan Teuku Muhammad Johan, pada tahun 2017 “Implementasi Peramalan Double Exponential Smoothing Pada Kasus Kekerasan Anak di Pusat Pelayanan Terpadu Pemberdayaan Perempuan dan Anak” memberikan gambaran tingkat kekerasan anak [10]. Variabel yang digunakan pada sistem adalah jenis kasus KDRT/Traumatis kasus penganiayaan, kasus penculikan, kasus pemerkosaan dan jenis kasus sodomi. Kasus kekerasan yang diramalkan selama empat tahun tahun sebelumnya yaitu tahun 2012, 2013, 2014, 2015. Kemudian diproses menggunakan metode Double exponential smoothing dengan

mencari persamaan trend terlebih dahulu dan dilanjutkan dengan mencari pemulusan kedua dan hasil peramalan yaitu jenis kekerasan pada tahun berikutnya yaitu 2016.

Penelitian yang dilakukan oleh Al Munandar dan Sumiati, 2017, “Implementasi Linier Regresi untuk Prediksi Curah Hujan Bulanan ” menghasilkan klasifikasi iklim wilayah dari setiap daerah, proses prediksi dilakukan untuk dua belas bulan mendatang [11]. Dengan demikian data hasil prediksi adalah pola curah hujan bulanan perwilayah di kabupaten Pandeglang.

Penelitian yang dilakukan oleh Syaefuddin suhaedi, Evi Febriani, Habibi RPN, Ivan Ardiansyah. 2017, “ANN Back propagation for Forecasting and simulation hydroclimatology data.” menggunakan parameter data curah hujan, data suhu, data kelembaban udara, data kecepatan angin, data lama penyinaran matahari untuk diprediksi menggunakan JST backpropagation, hasil simulasi data training hidrologi tingkat akurasi rata-rata mencapai 96,61%, data training klimatologi tingkat akurasi 96,32%, sedangkan tingkat akurasi testing data hidrologi 95,72%, testing data klimatologi 96,19% [12].

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi Purnomo, Fitria Suryatini, Maya Delistiani 2020, “Pengendalian Suhu dan Kelembapan Sistem Aeroponik Tanaman Stroberi Berbasis IoT Menggunakan Fuzzy Logic” menghasilkan rata-rata suhu akarmasuk ke dalam rentang kebutuhan yakni 23,30C diantara rentang 18-300C dan rata-rata kelembapan akar juga masuk kedalam rentang kebutuhan, yakni 89% diantara 85%-95%. Rata-rata suhu akar masuk ke dalam rentang kebutuhan yakni 21,50C diantara rentang 14-250C. Sementara, rata-rata kelembapan tajuk juga masuk ke dalam rentang kebutuhan, yakni 93% diantara 85-95% [13].

Penelitian yang dilakukan oleh Rizka Purnama Sari, Ulla Delfana Rosiani, Arie Rachmat Syulistyo. 2020, “Implementasi Metode Linear Discriminant Analysis Untuk Deteksi Kematangan pada Buah Stroberi” menghasilkan pengujian akurasi deteksi tingkat kematangan buah stroberi dengan menggunakan metode ekstraksi fitur warna RGB ke HSV dan segmentasi warna threshold [14]. 210 sampel data yang diuji dengan 70 data dengan kategori grade A menunjukkan 60 data benar dan 10 data salah dengan akurasi 85,71 %, 70 data dengan kategori grade B menunjukkan 59 data benar dan 11 salah dengan akurasi 84,28 %, dan 70 data dengan kategori grade C menunjukkan 58 data benar dan 12 salah dengan akurasi 97,14 %.

Penelitian yang dilakukan oleh Nina Mauliana Noor Fajriah, Yufiz Azhar, Gita Indah Marthasari. 2019, “Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Stroberi Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis WEB ” dengan menginput nilai keyakinan gejala dari tiap gejala tanaman yang terserang suatu penyakit untuk dilakukan perhitungan menggunakan metode certainty factor untuk memperoleh nilai keyakinan tertinggi sebagai hasil diagnosa sistem [15].

## **2. Metode/Perancangan**

Pada penelitian ini, mengimplementasikan metode Double Exponential Smoothing dalam menentukan pola tanam pada perkebunan strawberry yang dapat menentukan masa tanam pada strawberry berdasarkan prediksi curah hujan untuk mengatasi dampak yang diakibatkan oleh pergeseran pola hujan dengan memprediksi curah hujan bulanan satu tahun kedepan dengan menggunakan data hujan masa lampau.



$$S't = \alpha X_t + (1 - \alpha) S't - 1 \quad (1)$$

$$S''t = \alpha S't + (1 - \alpha) S''t - 1 \quad (2)$$

$$A_t = 2S't - S''t \quad (3)$$

$$bt = \alpha / ((1 - \alpha)) S't - S''t \quad (4)$$

$$F(t + m) = A_t + bt \quad (5)$$

Keterangan:

$S't$  = Nilai pemulusan 1 periode t

$S''t$  = Nilai Pemulusan 2 periode t

$X_t$  = Data sebenarnya pada waktu ke t

$A_t$  = Intersepsi pada periode t

$bt$  = nilai trend pada periode t

$\alpha$  = Konstanta pemulusan

$F(t + m)$  = Nilai ramalan untuk periode t+1

$m$  = Periode masa mendatang

$\alpha$  = Koefisien pemulusan (smoothing) ( $0 < \alpha < 1$ )

$\beta$  = Koefisien pemulusan (smoothing) untuk trend ( $0 < \beta < 1$ )

### 2.3. Ukuran Ketepatan Peramalan dengan Mean Percentage Error (MAPE)

Hasil ramalan tidak selalu akurat atau sering berbeda dengan keadaan sesungguhnya (data aktual). Perbedaan antara ramalan dengan keadaan sesungguhnya disebut dengan kesalahan ramalan (forecast error). Menilai ketepatan suatu periode peramalan dapat dilakukan dengan cara mencari selisih besaran (ukuran kesalahan peramalan) data peramalan terhadap data aktual. Dengan membandingkan ukuran kesalahan terkecil, sehingga nilai peramalan dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan kebutuhan-kebutuhan dimasa yang akan datang. Ukuran kesalahan digunakan untuk mengevaluasi nilai parameter peramalan. Bila ada data yang sebenarnya pada periode dan ada hasil peramalan pada periode yang sama maka kesalahan yang terjadi dapat didefinisikan sebagai berikut.

$$E_t = X_t - F_t \quad (6)$$

Sehingga bila terdapat n periode pengamatan, maka akan terdapat sejumlah n penyimpangan. Dalam statistik untuk menguji ukuran kesalahan peramalan bisa menggunakan beberapa metode, Salah satu cara yang digunakan yaitu MAPE (Mean Absolute Percentage Error), atau nilai tengah kesalahan kesalahan persentase absolut adalah rata-rata dari keseluruhan persentase kesalahan antara data aktual dengan data hasil prediksi. Rumus untuk menghitung MAPE dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{|PE|}{n} \quad (7)$$

Persentase error merupakan kesalahan persentase dari dari suatu peramalan.

$$PE = \frac{X_t - F_t}{X_t} \times 100 \quad (8)$$

Dimana:

- $e_t$  = kesalahan periode ke-t
- $X_t$  = data aktual periode ke-t
- $F_t$  = nilai ramalan pada periode ke-t
- $N$  = banyaknya periode waktu
- $PE$  = Persentase error

#### 2.4. Evaluasi Hasil Ekstraksi dan Kualitas Kluster

Pada penelitian ini dapat dibuat peramalan tentang curah dengan pemilihan parameter  $\alpha$  terbaik dipilih berdasarkan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) terkecil, kemudian langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan nilai Smoothing (single exponential) pertama, Setelah ditentukan hasil dari nilai Single Exponential, maka langkah selanjutnya adalah menentukan nilai double exponential dimana nantinya nilai tersebut digunakan untuk menghasilkan rekomendasi waktu yang tepat untuk menanam strawberry.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Data suhu udara rata-rata, kecepatan angin rata-rata dan data curah hujan kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Badan Meteorologi Tabel 2, Klimatologi, dan Geofisika Wilayah IV dimana sistem ini merekomendasikan bulan yang cocok untuk melakukan penanaman strawberry berdasarkan prediksi curah hujan, suhu udara dan kecepatan angin menggunakan Double Exponential Smoothing.

Tabel 2 menunjukkan bahwa data yang didapat bersifat fluktuatif, yang menunjukkan bahwa data tersebut tidak konstan. Data yang telah disajikan memiliki data yang beragam, hal ini menunjukkan bahwa data tersebut mengandung unsur trend, sehingga dapat dianalisis menggunakan metode Double Exponential Smoothing. Peramalan dari Double Exponential Smoothing menggunakan satu parameter pemulusan yaitu  $\alpha$  untuk memuluskan data aktual berkala. Dalam penentuan parameter pemulusan  $\alpha$  yang besarnya adalah  $0 < \alpha < 1$  dengan cara *trial and error*.

Tabel 2. Data suhu udara, kecepatan angin dan data curah hujan

Curah Hujan												
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
2016	308	166	369	306	139	247	238	20	179	136	357	273
2017	154	337	212	150	321	468	228	228	150	149	304	457
2018	497	312	178	0	346	0	399	30	0	0	340	0
2019	541	238	315	141	82	244	5	4	0	0	121	0
2020	323	134	245	236	313	307	242	59	118	135	73	185

  

Suhu Udara												
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
2016	19	19.3	19	18.8	19.6	18.9	18.4	18.8	19	19.3	19.4	19.5
2017	19.4	18	18.9	18.8	19.1	18.6	18	18.6	21.2	21.3	21.1	21.4
2018	20.5	20.4	21	21.1	20.9	20	19.9	19.5	21.7	21.4	21	21
2019	20.8	20.7	20.8	21.2	21.1	20	19.8	19.8	20.9	22.7	22.1	21.1
2020	21.2	21.5	21	20.7	21.2	20.6	19.9	20.7	21.2	21.6	22	21.5

  

Kecepatan Angin												
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
2016	3.3	3.3	2.9	2.8	3	1.9	1.8	1.9	2	1.9	3.1	3.2
2017	6.5	8.6	3.5	3.7	4.3	3.4	5.1	5.8	4.9	4.7	3.7	5.3
2018	6.1	6.1	4.5	3.9	2.8	2.4	2.3	4.5	6	4.8	3.7	4.4
2019	5.8	3	3.9	3.9	4.3	4.6	4.5	4.6	4.8	3.1	2.4	1.3
2020	4.5	4.3	3.1	3.1	2.9	5	5.5	4.8	6	4.5	3.2	3.5

Data suhu udara rata-rata, kecepatan angin rata-rata, curah hujan rata-rata dimasukkan ke dalam sistem sebagai data iklim asli, data tersebut diperoleh dari Balai Besar Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Wilayah IV Gambar 2.

No	Bulan	Curah Hujan	Suhu Udara	Kecepatan Angin	Aksi
1	Januari	323	21.2	4.5	UBAH
2	Februari	134	19.3	4.3	UBAH
3	Maret	245	19	3.1	UBAH
4	April	236	18.8	3.1	UBAH
5	Mei	313	19.6	2.9	UBAH
6	Juni	307	18.9	5	UBAH
7	Juli	242	18.4	5.5	UBAH
8	Agustus	59	18.8	4.8	UBAH
9	September	118	19	6	UBAH
10	Oktober	135	19.3	4.5	UBAH
11	November	73	19.4	3.2	UBAH
12	Desember	185	19.5	3.5	UBAH

Gambar 2. Tampilan Data Iklim Aktual/Asli

Langkah selanjutnya setelah memasukkan data yaitu membuat peramalan tentang curah dengan pemilihan parameter  $\alpha$  terbaik dipilih berdasarkan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) terkecil lalu selanjutnya dapat dilakukan permalan menggunakan metode double exponential smoothing dengan nilai parameter terkecil yang telah didapatkan dari nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

Sebelum melakukan prediksi masa tanam, terlebih dahulu memilih data tahun terakhir untuk penentuan masa tanam pada Gambar 3.

**Prediksi Masa Tanam** Logout

---

## PENENTUAN MASA TANAM

Pilih Tahun  
Data Tahun Terakhir (2020)

Keterangan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
Kecepatan Angin	4.5	4.3	3.1	3.1	2.9	5	5.5	4.8	6	4.5	3.2	3.5
Suhu Udara	21.2	19.3	19	18.8	19.6	18.9	18.4	18.8	19	19.3	19.4	19.5
Curah Hujan	323	134	245	236	313	307	242	59	118	135	73	185

PROSES

Gambar 3. Tampilan Penentuan Masa Tanam

Setelah melakukan proses berdasarkan data yang telah dimasukkan ke dalam sistem maka, akan diperoleh rekomendasi bulan yang tepat untuk melakukan masa tanam Gambar 4.

## PENENTUAN MASA TANAM

Lihat Data Yang Digunakan

Standar iklim

Keterangan	Standar Ideal
Suhu Udara Rata-Rata	17 - 21
Kecepatan Angin Rata-Rata	3 - 4
Curah Hujan Rata-Rata	60 - 300

Hasil Prediksi

Bulan	Curah Hujan	Suhu Udara	Kecepatan Angin
Januari	440,56	21,71	4,79
Februari	60,06	20,38	3,15
Maret	281,13	19,86	3,54
April	264,63	19,82	3,28
Mei	249,69	20,42	3,07
Juni	240,00	19,49	4,77
Juli	179,06	19,16	4,67
Agustus	-26,88	19,28	4,44
September	81,88	19,02	5,81
Oktober	103,56	19,88	3,99
November	-32,75	19,81	2,88
Desember	31,31	19,44	2,44

**Jadwal Masa Tanam Tahun 2021**

Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		

Gambar 4. Rekomendasi Penentuan Masa Tanam

#### **4. Kesimpulan dan Saran**

Penelitian ini telah berhasil menerapkan metode Double Exponential Smoothing. Hasil uji coba sistem ini menunjukkan bahwa sistem ini telah dibuat sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan dan pengujian nilai kesalahan peramalan pada data curah hujan, suhu udara, kecepatan angin dengan menggunakan perhitungan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) masing masing menggunakan Alpha sebesar 0,5 untuk curah hujan, 0,4 untuk suhu udara dan 0,3 untuk kecepatan angin sebagai parameter terbaik karena menunjukkan nilai Mean Absolute.

Selanjutnya, penelitian ini juga telah berhasil memberikan rekomendasi bulan yang tepat untuk melakukan masa tanam. Sebagai kelanjutan dari penelitian ini dan untuk memperoleh hasil yang lebih baik lagi maka pada penelitian selanjutnya akan diterapkan beberapa metode lainnya agar adanya perbandingan keakuratan dengan metode lain serta dapat ditambahkan parameter-parameter iklim lain yang mendukung penentuan masa tanam strawberry.

#### **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Media Kreatif atas dukungan bantuan dana hibah penelitian internal dalam skema Penelitian Terapan Kompetitif 2022. Terima kasih dan apresiasi juga penulis sampaikan kepada pihak-pihak lain yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

## Daftar Pustaka

- [1] A. E. Loho, "EVALUASI AGRIBISNIS STROBERI ORGANIK DI KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW TIMUR PROVINSI SULAWESI UTARA," *Agri-SosioEkonomi Unsrat*, ISSN 1907– 4298, Volume 14 Nomor 3, September 2018 : 169 - 176.
- [2] K. Destriawan, "RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN STROBERI (FRAGARIA SP) TERHADAP PEMBERIAN BEBERAPA PUPUK ORGANIK CAIR.," 2019
- [3] N. K. Dewi, "Respon Tanaman Strawberry (Fragaria sp) terhadap berbagai campuran dan volume media tanam pada budidaya di dataran medium," 2019
- [4] Debiyanti, Sutrisna, Budrio, Alvin Kurnia Kama and Yulianti "Pengujian Perangkat Lunak Menggunakan Metode Black Box Studi Kasus Exelsa Universitas Sanatha Darma"
- [5] D. Mulyono, "ANALISIS KARAKTERISTIK CURAH HUJAN DI WILAYAH KABUPATEN GARUT SELATAN," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, Vol. 5, No. 2, Juni 2020 (162-166)
- [6] A. A. Haryanto, "Analisis Tata Niga Stroberi PENDEKATAN STRUCTURE, CONDUCT, PERFORMANCE (SCP) DI DESA SERANG, KECAMATAN KARANGREJA, KABU PATEN PURBALINGGA," 2017
- [7] E. Surmaini, & H. Syahbuddin, "KRITERIA AWAL MUSIM TANAM: TINJAUAN PREDIKSI WAKTU TANAM PADI DI INDONESIA.," *J. Litbang Pertanian* Vol. 35 No. 2 Juni 2016:47-56 DOI: 10.21082/jp3.v35n2.2016.p47-56
- [8] D. U. Exacty, "ANALISIS CURAH HUJAN BERDASARKAN KURVA INTENSITAS DURASI FREKUENSI (IDF) DI DAERAH POTENSI BANJIR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (STUDI KASUS:DAS BOGOWONTO KABUPATEN PURWOREJO)," *J. Geodesi Undip* Oktober 2014 Volume 3, Nomor 4, Tahun 2014,: 106-116 (ISSN : 2337-845X)
- [9] R. Fajri, T. M. Johan, "IMPLEMENTASI PERAMALAN DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA KASUS KEKERASAN ANAK DI PUSAT PELAYANAN TERPADU PEMBERDAYAAN PEREMPUAN DAN ANAK," *J. Ecotipe*, vol. 4, no. 2, Oktober. 2017.
- [10] T. A. Munandar, Sumiati, "Implementasi Linier Regresi untuk Prediksi Curah Hujan Bulanan," *Seminar Nasional Riset Terapan 2017, SENASSET 2017*.
- [11] S. Suhaedi, E. Febriana, and R.P.N. Habibi, "ANN Back Propagation for Forecasting and Simulation Hydroclimatology Data," *Prosiding Seminar Nasional Pendidik dan Pengembang Pendidikan Indonesia dengan Tema "Membangun Generasi Berkarakter Melalui Pembelajaran Inovatif"*. Aula Handayani IKIP Mataram 14 Oktober 2017. ISSN 2598-1978.

- [12] W. Purnomo, F. Suryatini, and M. Delistiani, “Pengendalian Suhu dan Kelembapan Sistem Aeroponik Tanaman Stroberi Berbasis IoT menggunakan Fuzzy Logic,” *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Manufaktur JTRM* Vol.2 No. 2 Tahun 2020  
ISSN (P): 2715-3908 | ISSN (E): 2715-016X DOI: <https://doi.org/10.48182/jtrm.v2i2.20>
- [13] R. P. Sari, U. D. Rosiani and A. R. Syulistyo, “IMPLEMENTASI METODE LINEAR DISCRIMINANT ANALYSIS UNTUK DETEKSI KEMATANGAN PADA BUAH STROBERI,” *SEMINAR INFORMATIKA APLIKATIF POLINEMA (SIAP) 2020* ISSN 2460-1160
- [14] N. M. N. Fajriah, Y. Azhar and G. I. Marthasar, “Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Stroberi Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web,” *REPOSITOR*, Vol. 1, No. 1, November 2019, Pp. 47-58.
- [15] W. Riane, A. E., Sineve, “Faktor Penunjang dan Penghambat Usaha Tani Stroberi Di Kelurahan Rurukan dan Rurukan Satu, Kecamatan Tomohon Timur, Kota Tomohon,” *Agri-SosioEkonomi Unsrat* , 12(1a):146