

Sistem Peramalan Waktu Masak Fisiologis Benih Padi Menggunakan *Double Exponential Smoothing*

Najmi Nurshofi
Jurusan Teknologi Informasi
Politeknik Negeri Jember
Jember, Indonesia
najmishofi0110@gmail.com

Aji Seto Arifianto*
Jurusan Teknologi Informasi
Politeknik Negeri Jember
Jember, Indonesia
ajiset0@polije.ac.id

Mochamat Bintoro
Jurusan Produksi Pertanian
Politeknik Negeri Jember
Jember, Indonesia
mochamatb17@gmail.com

*) Penulis Korespondensi

Abstract— The success of the rice harvest is influenced by various factors, one of which is the selection of quality seeds. Good rice seeds are those obtained during physiological maturity where the moisture content in the seeds is not too low/high. The physiological cooking time of rice seeds can be done by calculating heat accumulation and testing germination. Heat accumulation is the total heat energy from solar radiation received by rice plants, this value can be calculated by recording the maximum, minimum, and humidity temperature data continuously for 90-120 days. Meanwhile, post-harvest laboratory tests were carried out for germination. Temperature and humidity data that were stored and processed quickly of course could be predicted the physiological ripening time of seeds better. Therefore in this article, a web-based forecasting system with the double exponential smoothing method was developed and supported by a graphical display of the data development. This research was conducted on 3 rice varieties namely IR64, Sinta Nur, and Ciherang. The yield that could be conveyed for the IR64 variety reached 85% germination with heat accumulation of 1147 and 105 DAS. The Sinta Nur variety had 92% germination and 86% Ciherang variety with heat accumulation of 1266 at 115 DAS. In this forecasting process, the MAPE value is 0.205 with alpha 0.9 and beta 0.1.

Keywords— Seed, Heat Accumulation, Forecasting; double exponential smoothing

Abstrak— Keberhasilan panen padi dipengaruhi berbagai faktor, salah satunya pemilihan benih yang berkualitas. Benih padi yang baik adalah yang diperoleh saat masak fisiologis dimana kadar air dalam benih tidak terlalu rendah/tinggi. Waktu masak fisiologis benih padi dapat dilakukan dengan menghitung akumulasi panas dan menguji daya berkecambah. Akumulasi panas merupakan total energi panas dari radiasi matahari yang diterima tanaman padi, nilai tersebut bisa dihitung dengan pencatatan data suhu maksimum, minimum dan kelembaban secara kontinu selama 90-120 hari. Sedangkan untuk daya kecambah dilakukan uji laboratorium pasca panen. Data suhu dan kelembaban yang disimpan dan diolah secara cepat tentunya bisa digunakan untuk meramalkan waktu masak fisiologis benih dengan lebih baik. Oleh karenanya didalam artikel ini dikembangkan sistem peramalan berbasis web dengan metode *double exponential smoothing* dan didukung dengan tampilan grafik perkembangan datanya. Penelitian ini dilakukan pada 3 varietas padi yaitu IR64, Sinta Nur dan Ciherang. Hasil yang dapat disampaikan untuk varietas IR64 mencapai daya kecambah 85% dengan akumulasi panas sebesar 1147 dan 105 HST. Varietas Sinta Nur daya kecambah 92% dan Ciherang sebesar 86% dengan akumulasi

panas sebesar 1266 pada 115 HST. Dalam proses peramalan ini nilai MAPE adalah 0.205 dengan alpha 0.9 dan beta 0.1.

Keywords— Benih; Akumulasi panas; peramalan; double exponential smoothing

PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oryza sativa L*) adalah komoditas pertanian yang diprioritaskan budidayanya di Indonesia. Padi merupakan sumber karbohidrat dan menjadi bahan pangan pokok penduduk Indonesia. Hasil panen padi menempati tiga besar dibawah jumlah panen jagung dan gandum dari semua serelia di dunia. Sayangnya semenjak tahun 2016 hasil panen padi mengalami penurunan dari angka 13.633.701 ton, menjadi 13.060.464 ton pada tahun 2017 sebesar dan sebesar 13.000.475 ton tahun 2018. Tingkat penurunan hasil panen sejak 2016 hingga 2018 mencapai 4,87% [1]. Salah satu faktor yang menyebabkan penurunan hasil panen adalah pemilihan benih dengan mutu rendah atau kurang baik. Benih yang bermutu baik ditentukan oleh waktu masak fisiologisnya. Untuk menentukan waktu masak fisiologis benih padi dapat dilakukan dengan menghitung total energi panas (akumulasi panas). Total energi panas tersebut dihimpun oleh tanaman dari radiasi matahari dan menjadi faktor penting terhadap waktu masak fisiologisnya. Selain akumulasi panas, terdapat pengaruh interaksi antara waktu panen terhadap daya berkecambah benih [2]. Kriteria padi siap panen secara umum adalah penampakan visual dari butir padi dan daun bendera sudah 95% berwarna kuning, tangkai menunduk serta butir padi terasa keras dan berisi saat ditekan [3].

Terdapat tiga kondisi yang ditemui oleh petani saat melakukan panen padi, yaitu sebelum masak fisiologis, setelah masak fisiologis dan saat masak fisiologis. Apabila padi dipanen sebelum masak fisiologis, maka kadar air benih masih relatif tinggi yaitu antara 25%-30%, hal ini akan menyebabkan benih menjadi mudah rusak dan tidak dapat disimpan dalam jangka waktu lama. Jika padi dipanen setelah masak fisiologis maka kadar air benih akan terlalu rendah sehingga padi akan mudah rontok yang berpengaruh pada menurunnya hasil panen padi. Waktu panen padi terbaik adalah saat masak fisiologis, dimana kadar air dalam benih tidak terlalu rendah/tinggi. Sayangnya tidak semua petani memiliki pengetahuan tersebut. Hal ini dapat dilihat dari besar persentase responden petani dalam penentuan panen dimana lebih dari 70% petani menentukan waktu panen dengan melihat kenampakan warna malai dan daun [4]. Hal

ini dapat mempengaruhi hasil panen dan menurunkan mutu benih dikarenakan penentuan waktu panen merupakan titik kritis tahap awal dari kegiatan penanganan pasca panen. Dari permasalahan yang telah diuraikan, peneliti mengusulkan solusi untuk menentukan waktu panen dengan cara menentukan waktu masak fisiologis benih padi yang didasarkan pada akumulasi satuan panas dan daya berkecambah dengan melakukan pencatatan parameter-parameter yang mempengaruhi pertumbuhan padi seperti suhu dan kelembaban.

Untuk mempermudah dan mempercepat proses perekaman data maka diperlukan suatu sistem teknologi informasi agar data dapat ditampilkan lebih menarik dan mudah dipahami dengan grafik. Sistem tersebut merupakan sistem informasi peramalan waktu masak fisiologis benih padi berdasarkan akumulasi panas. Sistem ini memberikan informasi mengenai waktu panen padi yang tepat sesuai dengan masukan waktu tanam padi, suhu dan kelembaban yang dilakukan setiap hari selama masa tanam. Untuk mengetahui kapan waktu masak fisiologis benih padi, sistem ini menyediakan analisis grafik hubungan antara waktu panen dengan akumulasi satuan panas (heat unit) dan grafik hubungan antara waktu panen dengan daya berkecambah.

A. Akumulasi Panas (AP)

Metode satuan panas populer dengan istilah *degree-days*, *heat unit*, dan *growing degree-days*. Metode ini merupakan metode yang membahas hubungan antara suhu dengan tanaman dimana tanaman membutuhkan satuan panas (*heat unit*) yang spesifik untuk berkembang [5]. Ukuran dari jumlah energi panas yang dihasilkan oleh tanaman selama musim tanam dan digunakan untuk menggambarkan perkembangan tanaman disebut sebagai *Heat Unit* [6]. Metode akumulasi panas merupakan hubungan antara suhu dan pertumbuhan tanaman dengan cara menghimpun suhu rata-rata harian diatas suhu dasar yang dilakukan selama masa tumbuh. Suhu memiliki peranan utama serta berkorelasi tinggi dalam proses pertumbuhan karena suhu dapat pula mempengaruhi aktivitas metabolisme tanaman.

Suhu rata-rata harian dapat dicari dengan rata – rata pembacaan suhu pada waktu yang berbeda. Salah satunya adalah dengan mengambil data suhu pada jam 07.00, 13.00, dan 17.30. Suhu dasar dalam rumus adalah suhu minimum dimana tanaman akan berhenti pertumbuhannya jika ditanam dibawah suhu tersebut. Berdasarkan penelitian sebelumnya telah diketahui bahwa suhu dasar padi adalah 17⁰ C [7]. Parameter untuk perkembangan tanaman diketahui bahwa diperlukan panas untuk mencapai kematangan dan layak panen. Jumlah panas yang dibutuhkan untuk mencapai kematangan pada varietas tertentu ditentukan dengan membandingkan hari panen dalam data deskripsi varietas.

B. Daya Berkecambah

Daya berkecambah (DB) merupakan sebuah tolok ukur viabilitas kemampuan suatu benih untuk tumbuh menjadi tanaman normal pada kondisi optimum. Metode uji viabilitas dengan media dan kondisi lingkungan yang serba optimum menghasilkan daya berkecambah yang baik pula. Viabilitas memiliki dua acuan yakni daya berkecambah dan bobot kering berkecambah normal. Berkaitan dengan pertumbuhan benih ada juga faktor vigor benih, yaitu merupakan kemampuan benih untuk menjadi tanaman

normal pada kondisi yang suboptimum di lapangan. Indeks vigor adalah nilai perberkecambahan pada hitungan pertama yang merupakan acuan untuk menentukan daya berkecambah. Nilai serempak atau tidaknya tumbuh benih, munculnya seragam, dan perkembangan bibit normal dalam berbagai kondisi [8]. Media yang biasa digunakan untuk pengujian daya berkecambah adalah kertas, dengan cara benih ditanam diatas kertas (UDK), diantara kertas (UAK), diantara kertas kemudian digulung (UKD) dan diletakkan berdiri dalam germinator lalu luarnya dilapisi plastik (UKDdp).

Periode pengujian daya berkecambah berbeda pada tiap jenis. Selama pengujian dilakukan pengambilan data *first count* dan *final count*. Dimana pada saat pengambilan data *first count* dilakukan dengan menentukan jumlah persentase berkecambah normal harian tertinggi secara visual, sedangkan penentuan *final count* dilakukan dengan menentukan jumlah persentase berkecambah normal kumulatif tertinggi. Umumnya *first count* didapat pada 5 HST (Hari Setelah Tanam) dan *final count* didapat pada 14 HST. Pengujian daya berkecambah dilakukan dengan mengambil benih secara berkala dari tanaman padi untuk menentukan waktu panen terbaik dari besar persentase daya berkecambah yang dihasilkan. Misalnya panen dilakukan saat padi berusia 100 HST, 105 HST, 110 HST, 115 HST dan 120 HST. Maka dari kelima periode pemanenan tersebut benih akan diuji daya berkecambahnya dengan cara menumbuhkan benih pada media pengujian daya berkecambah selama kurang lebih 14 hari untuk menentukan besar *first count* dan *final count*. Padi dikatakan berkecambah normal apabila memiliki kriteria kecambah yang memiliki akar primer dan sekunder, kotiledon, epikotil, dan plumula dengan panjang berkecambah dua kali panjang benih.

C. Metode Double Exponential Smoothing

Double Exponential Smoothing adalah metode yang biasa digunakan untuk mengatasi perbedaan yang muncul antara data aktual dengan data peramalan yang disebabkan adanya trend pada data. Metode ini digunakan dalam peramalan dengan cara menentukan besarnya α (alpha) secara *trial* dan *error* dengan nilai antara 0 dan 1 serta dilakukan proses *smoothing* dua kali. Kelebihan dari metode ini adalah efisien waktu karena menggunakan data yang lebih sedikit dan hanya menggunakan satu parameter. Tahapan metode ini adalah:

1. Menentukan *Smoothing* pertama (S'_t)

$$S'_t = \alpha_p X_t + (1 - \alpha_p) S'_t$$
 (1)
2. Menentukan *Smoothing* kedua (S''_t)

$$S''_t = \alpha_p S'_t + (1 - \alpha_p) S''_t$$
 (2)
3. Menentukan besarnya konstanta (α_t)

$$\alpha_t = 2S'_t - S''_{t-1}$$
 (3)
4. Menentukan besarnya *slope* (b_t)

$$b_t = \frac{\alpha_p}{1 - \alpha_p} 2S'_t - S''_t$$
 (4)
5. Menentukan besarnya *forecast* (F_{t+m})

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_t m$$
 (5)

Keterangan :

S'_t : Nilai pemulusan tunggal

S''_t : Nilai pemulusan ganda

α_p : Parameter pemulusan eksponensial yang besarnya $0 < \alpha_p < 1$

α_t, b_t : Konstanta pemulusan

F_{t+m} : Hasil peramalan untuk periode ke depan yang diramalkan

METODE PENELITIAN

Metode penelitian digunakan untuk menggambarkan seluruh proses penelitian yang berlangsung, dimulai dari studi literatur sampai dengan tahap pembahasan dan analisis. Berikut adalah metode penelitian secara keseluruhan:

A. Studi Literatur

Penelitian ini diawali dengan tahap studi literatur untuk menggali pengetahuan berkaitan dengan benih padi, akumulasi panas, daya kecambah, metode peramalan dari berbagai referensi yang sesuai dengan permasalahan dan solusi penelitian.

B. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara kepada narasumber ahli pembenihan padi. Hal-hal yang digali mengenai teori akumulasi panas dan hubungannya dengan penentuan waktu masak fisiologis benih padi serta pengaruh daya berkecambah pada waktu panen padi.

C. Pengambilan Data

Tahapan pengambilan data adalah tahapan dimana data suhu, kelembaban dan daya berkecambah diamati dan diambil dari tanaman padi yang telah ditanam untuk dimasukkan ke sistem agar bisa diproses perhitungan akumulasi panas dan daya berkecambahnya supaya dapat menentukan waktu panen paling tepat. Pengambilan data suhu dan kelembaban akan dilakukan setiap hari selama masa tanam sedangkan pengambilan data daya berkecambah akan dilakukan 5 kali yaitu saat pemanenan pertama ketika waktu tanam mencapai 100 HST, pemanenan kedua saat 105 HST, ketiga saat 110 HST, keempat saat 115 HST, dan pemanenan kelima saat 120 HST.

D. Pengembangan Perangkat Lunak

Tahapan pengembangan perangkat lunak sistem peramalan waktu masak fisiologis benih padi berbasis web mengacu pada metode *System Development Life Cycle* (SDLC). Pembangunan sistem dengan metode SDLC memiliki beberapa tahapan yaitu tahap investigasi sistem, analisis sistem, desain sistem, implementasi sistem, dan pemeliharaan sistem informasi tersebut.

1. Investigasi Sistem: Setelah dilakukan perumusan masalah dan ditemukan solusi alternatif, maka selanjutnya akan dilakukan studi kelayakan terhadap solusi alternatif tersebut. Dalam hal ini, pembangunan sistem peramalan waktu masak fisiologis benih padi berdasarkan akumulasi panas dan daya berkecambah menjadi solusi alternatif.
2. Analisis Sistem: Tahap analisis sistem dilakukan untuk menentukan kebutuhan informasi dari pengguna, dalam hal ini berupa data, *hardware*, dan *software*.
3. Desain Sistem: Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah mendesain *user interface* secara keseluruhan. Selain itu pada tahap ini juga dibuat gambaran sistem dalam bentuk *use case*, *activity diagram* dan ERD yang akan dijadikan sebagai acuan pada tahapan selanjutnya. Sistem informasi dirancang dengan fleksibel supaya mudah mudah untuk melakukan pengeditan data baik menambah data, menghapus, dan mengubah data.
4. Implementasi Sistem: Kegiatan mengembangkan perangkat lunak dengan merangkai bahasa pemrograman PHP dengan desain sistem yang sudah ditentukan sebelumnya.
5. Perawatan Sistem: *maintenance* sistem bertujuan untuk memonitor, mengevaluasi, dan memodifikasi sistem

informasi yang telah dibangun. Hasil akhir dari tahap perawatan sistem adalah sistem informasi yang lebih baik.

E. Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian sistem, akan dilihat seberapa baik kinerja serta performa sistem. Baik dari segi kemudahan akses informasi maupun saat proses memasukkan data serta perhitungan data. Baik dari proses memasukkan data sampai menghasilkan grafik hubungan antara waktu dengan akumulasi panas dan daya berkecambah yang digunakan untuk menentukan waktu masak fisiologis benih padi. Seberapa akurat hasil prediksi yang dihasilkan. Serta melihat apakah hasil implementasi sistem telah sesuai dengan apa yang diharapkan saat melakukan perencanaan sistem.

F. Pembahasan Dan Analisis

Pada tahap ini dilakukan pembahasan mengenai *output* dari sistem. Seberapa tepat hasil dari prediksi waktu masak fisiologis benih padi yang dihasilkan serta analisis faktor yang mempengaruhi besar akumulasi panas dan daya berkecambah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi terkait perhitungan akumulasi panas dan daya berkecambah (TABEL I) dimana dari studi literatur diketahui bahwa rumus untuk menghitung daya berkecambah berdasarkan SNI 2006 adalah sebagai berikut [9]:

$$DB = \frac{\sum \text{first count} + \sum \text{final count}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\% \tag{6}$$

Sedangkan akumulasi panas dihitung menggunakan rumus satuan panas yang disusun berdasarkan konsep Reamur oleh Handoko pada tahun 1991 dimana persamaan yang dihasilkan adalah [10]:

$$SP = \sum_{i=1}^M \left\{ \frac{T_{maks} + T_{min}}{2} - T_d \right\} \tag{7}$$

Setelah dilakukan studi literatur dan wawancara, langkah selanjutnya adalah melakukan pengambilan data. Data diperoleh dengan melakukan pencatatan parameter seperti suhu maksimum dan minimum yang dilakukan setiap hari selama masa tanam. Selain itu untuk pengumpulan data yang digunakan sebagai acuan peramalan, peneliti mengambil data suhu dan kelembaban harian dari BMKG yang disesuaikan waktu tanamnya dengan hasil uji laboratorium daya berkecambahnya.

TABEL I. DATA PARAMETER VARIETAS YANG DITELITI

No	Parameter	IR64	Ciherang	Sinta Nur
1	Rata Suhu Minimum	24°C	24°C	24°C
2	Rata Suhu Maksimum	33°C	33°C	33°C
3	Rata Kelembaban	75%	75%	75%
4	Jumlah Data	120	120	120
5	Besar Akumulasi Panas Yang Dihasilkan	1147 dd	1266 dd	1266 dd
6	Daya Berkecambah Maksimum	85%	86%	92%
7	Umur Panen Saat Daya Berkecambah Maksimum	105 HST	115 HST	115 HST
8	Parameter	IR64	Ciherang	Sinta Nur
9	Rata Suhu Minimum	24°C	24°C	24°C

Pasca pengumpulan data dilakukan pengembangan perangkat lunak sistem peramalan waktu panen untuk tiap varietas padi. Admin sistem harus memasukan data acuan setiap varietas terlebih dahulu, karena data acuan ini akan menjadi dasar peramalan. Data acuan berisi suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban, satuan panas dan daya berkecambah yang dimasukkan setiap hari selama satu periode tanam padi. Daya berkecambah didapat dari hasil uji

laboratorium benih padi yang dipanen pada hari ke 100, 105, 110, 115, dan 120. Besar akumulasi panas saat daya berkecambah maksimum inilah yang akan dijadikan acuan untuk menentukan waktu masak fisiologis benih padi tiap varietasnya.

HASIL PERAMALAN

Peramalan terbaik adalah peramalan menggunakan alpha 0.9 dan beta 0.1.

Hari Ke	Tanggal	Akumulasi Panas (Dt)	SES (S't)	DES (S''t)	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft	PE (Dt-Ft)/Dt 100
1	01-04-2020	12.5	12.5	12.5	(inisiasi)			
2	02-04-2020	25	23.75	22.63	24.88	10.13		
3	03-04-2020	37.2	35.86	34.53	37.18	11.91	35	5.913978495
4	04-04-2020	50	48.59	47.18	49.99	12.65	49.09	1.83
5	05-04-2020	62.8	61.38	59.96	62.8	12.78	62.64	0.256369427
6	06-04-2020	74.35	73.05	71.74	74.36	11.78	75.58	1.650235373
7	07-04-2020	85.55	84.3	83.04	85.56	11.3	86.15	0.697837522
8	08-04-2020	96.95	95.69	94.42	96.95	11.38	96.86	0.095791129
9	09-04-2020	108.8	107.49	106.18	108.8	11.76	108.33	0.436161673
10	10-04-2020	121	119.65	118.3	121	12.12	120.56	0.36692569
110	--	1207.46	1206.35	1205.23	1207.46	10.05	1207.46	0
111	--	1217.52	1216.4	1215.28	1217.52	10.05	1217.52	0
112	--	1227.57	1226.45	1225.34	1227.57	10.05	1227.57	0
113	--	1237.62	1236.51	1235.39	1237.62	10.05	1237.62	0
114	--	1247.68	1246.56	1245.44	1247.68	10.05	1247.68	0
115	--	1257.73	1256.62	1255.5	1257.73	10.05	1257.73	0
116	--	1267.79	1266.67	1265.55	1267.79	10.05	1267.79	0
117	--	1277.84	1276.72	1275.61	1277.84	10.05	1277.84	0
118	--	1287.89	1286.78	1285.66	1287.89	10.05	1287.89	0

Gambar. 1. Antarmuka Peramalan (Forecasting)

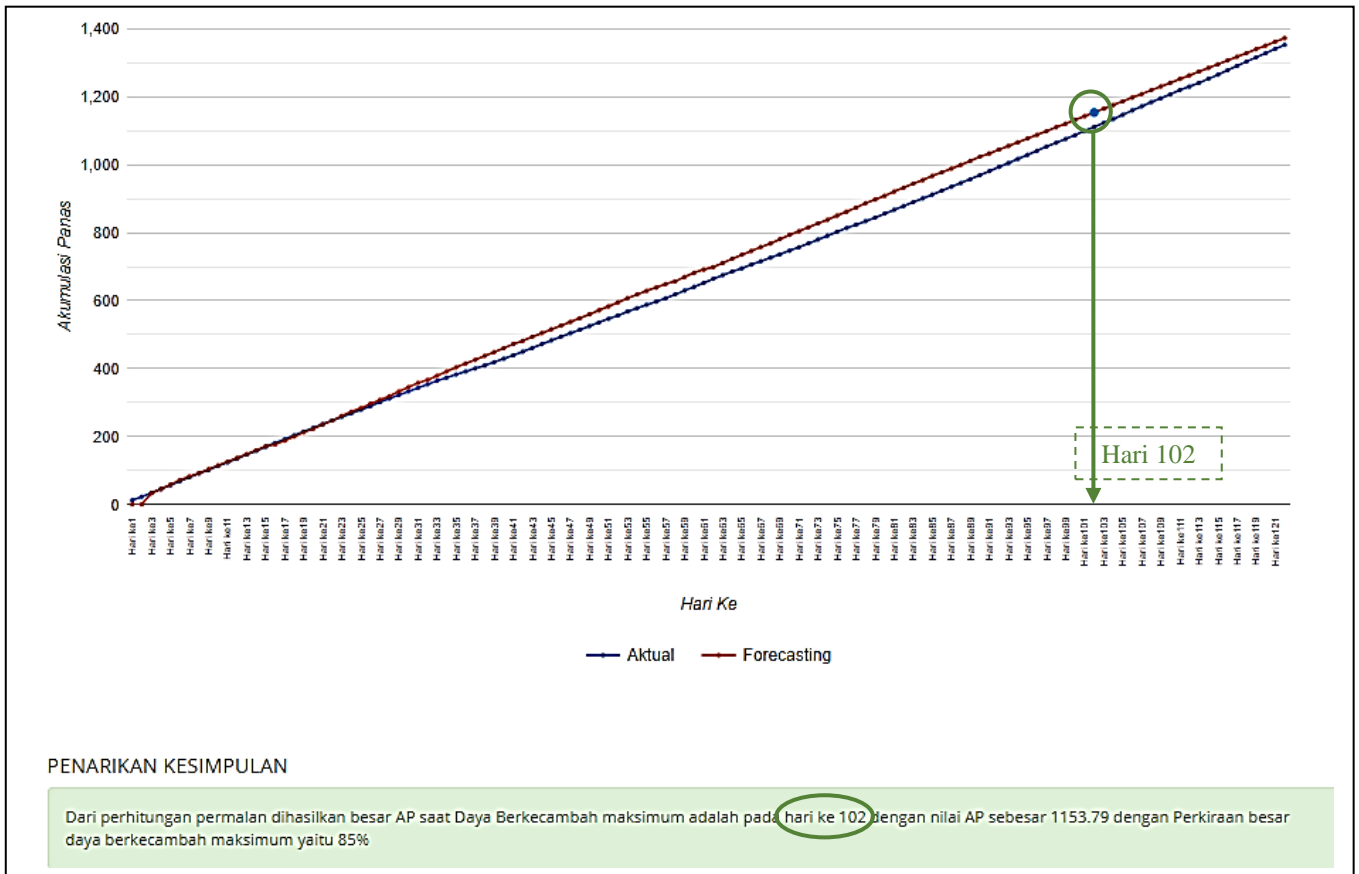
Sistem peramalan ini dilengkapi dengan visualisasi table dan grafik akumulasi panas serta daya berkecambah yang memudahkan pengguna dalam memahami informasi yang disajikan. Pada menu *forecasting* perhitungan dilakukan saat pengguna telah memasukkan data parameter akumulasi panas hari ke 90. *Forecasting* akan dimulai dari hari ke 91 hingga hari ke 130. Apabila pada data peramalan mencapai besar akumulasi panas yang sama dengan data acuan maka disimpulkan bahwa pada hari tersebut merupakan waktu yang tepat untuk panen karena dalam konsisi masak fisiologis. Misal contoh pada Gambar 1 salah satu varietas diramalkan akan mencapai akumulasi panas sesuai data acuan di hari ke-116 yaitu 1267.79 dd. Grafik akumulasi panas dan daya berkecambah (untuk varietas lainnya) dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Perhitungan peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dilakukan dengan melakukan pengujian alpha dan beta terbaik dengan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) terkecil. Semakin kecil MAPE yang dihasilkan maka data hasil forecasting akan semakin mendekati data aktualnya. Pengujian dilakukan satu persatu

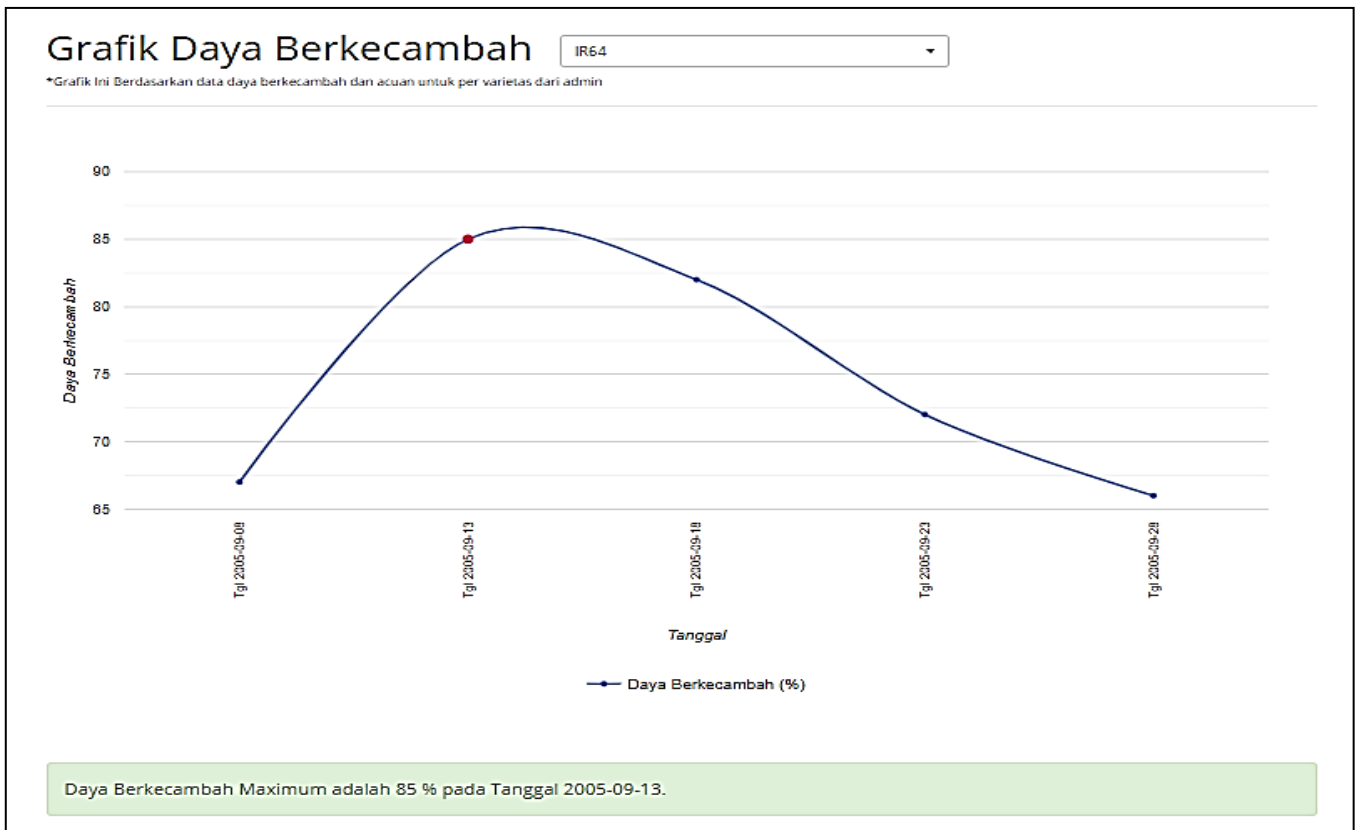
dari kombinasi alpha 0,1 beta 0,9 hingga alpha 0,9 beta 0,1 dengan menggunakan data yang sama. Dari perhitungan *forecasting* menggunakan metode Double Exponential Smoothing dapat dilihat bahwa MAPE (Mean Absolute Percent Error) terkecil terdapat pada peramalan menggunakan alpha 0,9 dan beta 0,1. Semakin kecil MAPE maka data peramalan akan semakin mendekati data aktual. Oleh karena itu digunakan alpha 0,9 dan beta 0,1 dalam perhitungan *forecasting* seperti ditunjukkan pada TABEL II dibawah ini.

TABEL II. PERHITUNGAN MAPE

No	ALPHA	BETA	MAPE
1	0.1	0.9	6,544154
2	0.2	0.8	2,863779
3	0.3	0.7	1,66499
4	0.4	0.6	1,077709
5	0.5	0.5	0,73159
6	0.6	0.4	0,523741
7	0.7	0.3	4,902848
8	0.8	0.2	0,280928
9	0.9	0.1	0.204973908



Gambar. 2.Grafik Akumulasi Panas



Gambar. 3.Grafik Daya Berkecambah

Dari data acuan yang telah dimasukkan oleh admin didapatkan hasil sebagai berikut: untuk varietas Sinta Nur dan Ciherang memiliki waktu masak fisiologis yang sama yaitu pada saat 115 HST, hal ini ditandai dengan besarnya daya berkecambah saat umur 115 HST mencapai maksimum yaitu 92% untuk varietas Sinta Nur dan 86% untuk varietas Ciherang. Sedangkan untuk varietas IR64 memasuki waktu masak fisiologis yang lebih cepat dibanding 2 varietas sebelumnya, hal ini ditandai dengan tercapainya daya berkecambah maksimum saat 105 HST yaitu sebesar 85%. Data acuan dapat dilihat pada TABEL III.

TABEL III. DATA ACUAN 3 VARIETAS PADI

Varietas	Akumulasi panas	Daya berkecambah
Sinta Nur	1266,25 dd	92%
Ciherang	1266,25 dd	86%
IR64	1147 dd	85%

^a Satuan panas dinyatakan dengan satuan dd (*degree days*)
^b Umur panen dinyatakan dalam HST (Hari Setelah Tanam)

Untuk besar akumulasi panas yang dijadikan acuan periode selanjutnya pada varietas Sinta Nur yaitu 1266,25 dd, untuk varietas Ciherang 1266,25 dd dan untuk varietas IR64 yaitu 1147 dd. Hal ini ditunjukkan pada TABEL IV.

TABEL IV. DATA HASIL FORECASTING VARIETAS IR64

Hari Ke	Akumulasi Panas (Dt)	SES (S't)	DES (S''t)	Nilai a	Nilai b
1	11,75	11,75	11,75	(inisiasi)	
2	23,55	22,37	21,31	23,43	9,56
3	34,4	33,20	32,01	34,39	10,70
4	46	44,72	43,45	45,99	11,44
5	58,7	57,30	55,92	58,69	12,47
...					
101	1142,85	1141,63	1140,42	1142,85	10,94
102	1153,79	1152,58	1151,36	1153,80	10,95
103	1164,74	1163,52	1162,31	1164,74	10,94

Dari data hasil *forecasting* untuk varietas IR64 periode 26 Desember 2019-24 Maret 2020 diatas, diketahui bahwa peramalan yang dilakukan menghasilkan akumulasi panas sebesar 1153,79 dengan perkiraan waktu masak fisiologis benih padi terjadi pada hari ke 102, hal ini memiliki sedikit perbedaan dengan data acuannya, dimana untuk varietas IR64 dihasilkan akumulasi panas sebesar 1147 dengan waktu masak fisiologis benih padi terjadi pada hari ke 105. Perbedaan ini terjadi dikarenakan perbedaan waktu tanam yang menyebabkan perbedaan jumlah panas harian yang diterima oleh tanaman padi. Oleh karena itu dalam menentukan waktu masak fisiologis benih padi periode berikutnya untuk varietas yang sama dapat dilakukan secara langsung menggunakan acuan besar akumulasi panas yang sudah ada. Sehingga pengguna hanya perlu mengisi data harian akumulasi panas selama 90 hari tanpa harus

melakukan pengujian daya berkecambah di laboratorium untuk dapat mengetahui prediksi waktu masak fisiologis benih padi yang paling tepat serta besar akumulasi panas yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil bahwa rekapitulasi dan pengolahan data parameter dilakukan dengan memasukkan nilai suhu maksimum, suhu minimum dan kelembaban yang dilakukan setiap hari untuk mendapatkan besar akumulasi panas (AP). Sehingga dengan AP tersebut pengguna dapat meramalkan waktu masak fisiologis benih padi tanpa harus uji Daya Berkecambah (DB). Akumulasi panas dihitung menggunakan rumus satuan panas yang disusun berdasarkan konsep Reamur oleh Handoko pada tahun 1991. Perhitungan daya berkecambah dilakukan menggunakan rumus daya berkecambah menurut SNI tahun 2006. Berdasarkan perhitungan tersebut akan dihasilkan persentase daya berkecambah maksimum untuk tiap varietas yang diuji. Hasil percobaan diperoleh DB maksimum untuk varietas Sinta Nur adalah 95% dan Ciherang 86% pada saat AP 1266,25 dd dan waktu panen 115 HST. Sedangkan varietas IR64 menghasilkan DB maksimum 85% saat AP 1147 dd dan waktu panen 105 HST.

REFERENSI

- [1] BPS, "Kementrian Pertanian Data Lima Tahun Terakhir: Produksi Padi Menurut Provinsi," <https://www.pertanian.go.id/Data5tahun/TPATAP-2017/20-ProdPadi.pdf>, 2018.
- [2] T.Suciaty, Pengaruh Umur Panen Pada Tiga Kultivar Padi (*Oryza sativa* L.) Terhadap Viabilitas Benih. Cirebon, Staff Pengajar Fakultas Pertanian Unswagati, 2007.
- [3] Y. Mustikasucy, "Kriteria Tanaman Padi Siap Panen", <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/73521/kriteria-tanaman-padisiappanen/>, 2019.
- [4] M. Kobarsih, N. Siswanto, Penanganan Susut Panen Dan Pasca Panen Padi Kaitannya Dengan Anomali Iklim Di Wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Yogyakarta, 2015.
- [5] Y.S. Santoso, R.R. Rivai, A. Herwitarahman, N.A. Alfiah, R. Susanto, Penentuan Umur Panen Dengan Metode Akumulasi Satuan Panas (Heat Unit) Untuk Meningkatkan Ketepatan Waktu Panen Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*). Laporan Akhir PKM Penelitian. Institut Pertanian Bogor, 2013.
- [6] N.A. Sari, Pengaruh Kondisi Cuaca Pada Keragaan Tiga Varietas Padi Pada Musim Tanam II Di Indramayu. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, 2012.
- [7] I. Domiri, W. Saswita, Pengujian Hasil Dan Mutu Benih Beberapa Varietas Kedelai Dengan Variasi Jumlah Satuan Panas Panen. Padang, Universitas Andalas, 2017.
- [8] M.K. Leisolo, J. Riry, E. Matatula, "Pengujian Viabilitas dan Vigor Benih Beberapa Jenis Tanaman yang Beredar di Pasaran Kota Ambon". *Jurnal Agrologia* 2 (1): 1-9, 2013.
- [9] ISTA, International Rules for Seed Testing. Switzerland: The International Seed Testing Association. Bassersdorf.CH, 2014.
- [10] B.M. Hasbulloh, Sistem Informasi Panen Dan Produksi Padi Berdasarkan Metode Akumulasi Panas Dan Biomassa Di Provinsi Jawa Barat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, 2009.