

LOGIKA FUZZY DALAM PENENTUAN BOBOT KRITERIA PADA PEMILIHAN VARIETAS PADA UNGGUL

Nurmahaludin⁽¹⁾, Gunawan Rudi Cahyono⁽¹⁾

⁽¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Banjarmasin

Ringkasan

Peningkatan produktivitas padi dapat dilakukan dengan pemilihan varietas padi yang tepat. Pengalihan dari varietas lokal ke varietas unggul diperlukan karena varietas lokal memiliki umur panen lama dan potensi hasil yang rendah, walaupun rasa dan tekstur nasinya disukai oleh masyarakat setempat. Pemilihan varietas unggul kemudian menjadi permasalahan tersendiri karena terdapat banyak varietas unggul yang masing-masing mempunyai karakteristik berbeda-beda, sehingga pemilihan tersebut harus didasarkan pada sejumlah kriteria yang hendak dipenuhi.

Model decision support system digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan dimana outputnya adalah varietas padi yang direkomendasikan oleh sistem. Kriteria yang menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan adalah potensi hasil, rata-rata hasil, umur panen, ketahanan terhadap hama wereng coklat, serta tekstur nasi yang dihasilkan. Metode pengambilan keputusan dalam penelitian ini adalah fuzzy-weighted product. Pengujian model dilakukan untuk menghitung besar nilai preferensi tiap alternatif, dalam hal ini varietas padi unggul. Alternatif yang dipilih adalah yang memiliki nilai preferensi tertinggi dibanding alternatif lainnya. Berdasarkan hasil perhitungan dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya, diperoleh varietas unggul padi rawa dan padi sawah yang mempunyai nilai preferensi terbesar masing-masing adalah INPARI 1 dan INPARI 1 dengan nilai preferensi $V=0.1598$ dan $V=0.03936$.

Kata kunci: varietas padi, fuzzy, weighted product

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penanaman varietas padi lokal telah lama dilakukan oleh petani karena kemudahan perawatan dan tekstur nasi yang dihasilkan sangat digemari oleh masyarakat setempat. Akan tetapi varietas lokal mempunyai kelemahan yaitu umur panen yang lama antara 7-9 bulan serta produktivitas yang rendah (Koesrini, 2012). Untuk itu perlu diupayakan penggunaan varietas unggul yang mempunyai sifat seperti padi lokal namun daya hasilnya tinggi. Pemilihan varietas unggul ini kemudian menjadi permasalahan karena masing-masing varietas mempunyai spesifikasi umur panen, potensi hasil, ketahanan terhadap hama dan penyakit, serta tekstur nasi yang berbeda-beda.

Untuk itu perlu adanya suatu model untuk pemilihan varietas unggul pada padi sawah. Konsep *decision support system* digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan melalui suatu aplikasi berbasis komputer. Karena dalam pemilihan varietas unggul menggunakan sejumlah kriteria, maka digunakan metode Weighted Product sebagai salah satu metode dalam Multi Atribut

Decision Making (MADM). Penggunaan Logika Fuzzy dalam metode Weighted Product disebabkan terdapatnya data-data yang bersifat linguistik, baik dalam pemberian bobot kriteria ataupun dalam pemberian nilai terhadap suatu alternatif.

2. LANDASAN TEORI

Decision Support System (DSS)

Sejak pertama kali dikenalkan oleh Scott Morton tahun 1971, perkembangan yang menarik dari decision support system adalah aplikasinya yang digunakan dalam berbagai bidang. Diantaranya adalah bidang manajemen untuk perencanaan dan pengaturan sistem pergudangan (Accorsi, 2014) dan bidang transportasi untuk pengaturan lalu lintas jalan raya (Dahal, 2013). Dalam penentuan keputusan dan pencarian solusi terhadap permasalahan digunakan berbagai metode seperti Simple Additive Weighting dan Weight Product Method (Savitha, 2011).

Definisi *decision support system* menurut Scott adalah sistem berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah yang tidak terstruktur

melalui pemanfaatan data dan model. Sedangkan menurut Little, decision support system merupakan kumpulan prosedur pengolahan data menggunakan suatu model untuk membantu dalam pengambilan keputusan (Turban, 2005). Berdasarkan kedua definisi tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa dalam DSS terdapat sejumlah data dan prosedur untuk membantu pemecahan masalah dalam pengambilan keputusan

Metode Fuzzy-Weighted Product

Pengambilan keputusan umumnya dilakukan dengan memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada. Jika dalam pemilihan alternatif terbaik dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa kriteria tertentu, maka proses tersebut dinamakan dengan multi atribut decision making (MADM). Salah satu metode yang banyak digunakan dalam MADM adalah weighted product.

Penggunaan logika fuzzy dalam metode weighted product disebabkan terdapatnya data berbentuk linguistik (kualitatif) dalam suatu alternatif. Sebagai contoh, varietas padi jenis A mempunyai ketahanan yang "BAIK" terhadap hama wereng. Sedangkan varietas padi jenis B mempunyai daya tahan terhadap hama wereng yang "KURANG BAIK". Sehingga konsep logika fuzzy sangat tepat jika digabungkan dengan metode weighted product dalam menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan.

Algoritma metode weighted product adalah sebagai (Kusumadewi, 2006) :

1. Membentuk matriks keputusan (X), dengan elemen pada matriks keputusan (x_{ij}) menunjukkan hubungan antara alternatif ke-i dengan kriteria ke-j
2. Memberikan nilai bobot kriteria (w)
3. Normalisasi bobot kriteria (w_j)
4. Menghitung jumlah dari perkalian seluruh atribut pada suatu alternatif, dimana elemen x_{ij} dipangkatkan terlebih dahulu dengan w_j seperti pada pers(1) (Kusumadewi, 2006).

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \quad (1)$$

dengan dan pangkat w_j bernilai positif untuk atribut keuntungan dan bernilai negatif untuk atribut biaya

5. Preferensi tiap alternatif diperoleh melalui pers (2)

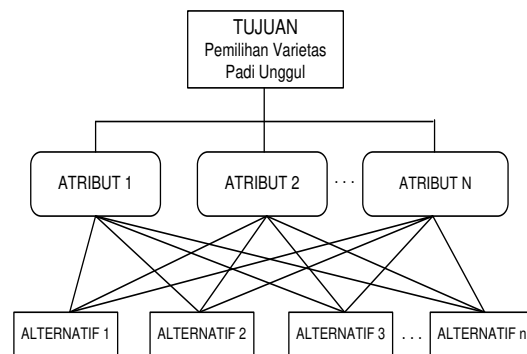
$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (x_j^*)^{w_j}} \quad ; \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

6. Alternatif terbaik adalah alternatif yang mempunyai nilai preferensi terbesar

3. METODE PENELITIAN

Perancangan Model DSS

Struktur hirarki permasalahan dalam DSS ditunjukkan dalam Gb (1), dimana masalah pengambilan keputusan dalam pemilihan varietas padi unggul menjadi tujuan dalam struktur tersebut. Alternatif merupakan obyek yang akan dipilih oleh pengambil keputusan, dalam hal ini yaitu varietas padi, sedangkan atribut adalah kriteria yang menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan.



Gambar 1. Hirarki Pemilihan Varietas Unggul Padi Sawah

Perancangan Metode Fuzzy-Weighted Product

Tahapan ini meliputi:

- a. Membuat tabel hubungan antara semua alternatif dengan atribut
- b. Perancangan fungsi keanggotaan fuzzy; meliputi perancangan fungsi keanggotaan bobot kriteria dan fungsi keanggotaan atribut
- c. Perhitungan nilai preferensi

Pembuatan Program Aplikasi dan Desain User Interface

Pembuatan program aplikasi ditujukan untuk pengujian model sistem sehingga mampu memberikan keputusan terhadap pemilihan sejumlah alternatif. Menu program dirancang untuk memudahkan pengguna agar dapat menambahkan data lanjutan di waktu yang akan datang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penelitian

Data varietas unggul padi rawa disusun berdasarkan karakteristik masing-masing seperti ditunjukkan dalam Tabel 1. Terdapat tujuh varietas unggul padi rawa, yaitu dari INPARA 1 sampai dengan INPARA (Balitbang Pertanian, 2012). Sedangkan untuk padi sawah terdapat 30 jenis varietas unggul, yaitu dari INPARI 1 sampai dengan INPARI 30 tabel (2).

Tabel 1. Karakteristik Varietas Unggul Padi Rawa (INPARA)

No	Jenis Padi	Potensi Hasil	Rata-rata Hasil	Umur (hari)	Kadar Amilosa	Tekstur Nasi	Ketahanan Thd Hama WBC
1	INPARA 1	6,47 t/ha	5,63 t/ha	131	27,93%	Pera	Agak Tahan
2	INPARA 2	6,08 t/ha	5,49 t/ha	128	22,05%	Pulen	Agak Tahan
3	INPARA 3	5,6 t/ha	4,6 t/ha	127	28,6%	Pera	Agak Tahan
4	INPARA 4	7,6 t/ha	4,7 t/ha	135	29%	Pera	Agak Tahan
5	INPARA 5	7,2 t/ha	4,5 t/ha	115	25,5%	Sedang	Agak Tahan
6	INPARA 6	6,0 t/ha	4,7 t/ha	117	24%	Sedang	Rentan
7	INPARA 7	5,1 t/ha	4,5 t/ha	114	20%	Pulen	Rentan

Tabel 2 Karakteristik Varietas Unggul Padi Sawah (INPARI)

No	Jenis Padi	Potensi Hasil	Rata-rata Hasil	Umur (hari)	Kadar Amilosa	Tekstur Nasi	Ketahanan Thd Hama WBC
1	INPARI 1	10 t/ha	7,3 t/ha	108	22%	Pulen	Tahan
2	INPARI 2	7,30 t/ha	5,83 t/ha	115	18,55%	Pulen	Tahan
3	INPARI 3	7,52 t/ha	6,05 t/ha	110	20,57%	Pulen	Agak Tahan
4	INPARI 4	8,80 t/ha	6,04 t/ha	115	21,07%	Pulen	Agak Tahan
5	INPARI 5	7,20 t/ha	5,74 t/ha	115	23,91%	Pulen	Agak Tahan
6	INPARI 6	12 t/ha	6,82 t/ha	118	18%	Sangat Pulen	Agak Tahan
7	INPARI 7	8,7 t/ha	6,2 t/ha	110-115	20,78%	Pulen	Agak Tahan
8	INPARI 8	9,9 t/ha	6,3 t/ha	125	21%	Pulen	Agak Tahan
9	INPARI 9	8,7 t/ha	6,2 t/ha	110-115	20,78%	Pulen	Agak Tahan
10	INPARI 10	7,00 t/ha	4,08 t/ha	112	22%	Pulen	Agak Tahan
11	INPARI 11	8,8 t/ha	6,5 t/ha	105	21,4%	Pulen	Agak Tahan
12	INPARI 12	8,0 t/ha	6,2 t/ha	99	26,4%	Pera	Agak Tahan
13	INPARI 13	8,0 t/ha	6,6 t/ha	99	22,40%	Pulen	Tahan
14	INPARI 14	8,2 t/ha	6,6 t/ha	113	22,5%	Pulen	Agak Tahan
15	INPARI 15	7,5 t/ha	6,1 t/ha	117	20,7%	Pulen	Agak Tahan
16	INPARI 16	7,6 t/ha	6,3 t/ha	118	22,7%	Pulen	Agak Tahan
17	INPARI 17	7,9 t/ha	6,2 t/ha	111	26%	Pera	Agak Tahan
18	INPARI 18	9,5 t/ha	6,7 t/ha	102	18,0%	Pulen	Tahan
19	INPARI 19	9,5 t/ha	6,7 t/ha	104	18,0%	Pulen	Tahan
20	INPARI 20	8,8 t/ha	6,4 t/ha	104	21,1%	Pulen	Agak Tahan
21	INPARI 21	8,2 t/ha	6,4 t/ha	120	26%	Pera	Agak Tahan
22	INPARI 22	7,9 t/ha	5,8 t/ha	118	21,9%	Pulen	Agak Tahan
23	INPARI 23	9,2 t/ha	6,9 t/ha	113	17%	Pulen	Tahan
24	INPARI 24	7,7 t/ha	6,7 t/ha	111	18%	Pulen	Agak Tahan
25	INPARI 25	9,4 t/ha	7,0 t/ha	115	5,7%	Sangat Pulen	Agak Tahan
26	INPARI 26	7,9 t/ha	5,7 t/ha	124	20,9%	Pulen	Agak Tahan
27	INPARI 27	7,6 t/ha	5,7 t/ha	125	21,8%	Pulen	Agak Tahan
28	INPARI 28	9,5 t/ha	6,6 t/ha	120	23,7%	Pulen	Agak Tahan
29	INPARI 29	9,5 t/ha	6,5 t/ha	110	21,1%	Pulen	Agak Tahan
30	INPARI 30	9,6 t/ha	7,2 t/ha	111	22,4%	Pulen	Agak Tahan

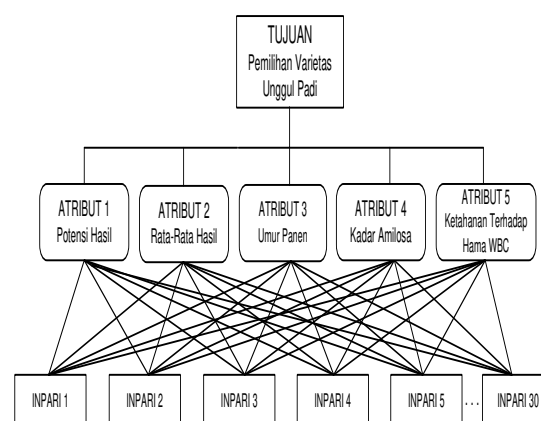
Model Decision Support System

Perancangan model decision support system (DSS) meliputi penyusunan alternatif, penentuan atribut, dan penetapan keputusan berdasarkan nilai preferensi tiap alternatif. Kriteria yang digunakan dalam model adalah potensi hasil, rata-rata hasil, umur panen, kadar amilosa (tekstur nasi), dan ketahanan terhadap hama wereng batang coklat seperti ditunjukkan dalam Gb (2).

Untuk tekstur nasi, umumnya dinyatakan dalam bentuk pernyataan pulen atau pera.

Secara fisik-kimia sifat tekstur nasi dicirikan oleh kadar amilosa dan konsistensi gel. Penggolongan tekstur nasi berdasarkan kadar amilosa adalah sebagai berikut (Balai Besar, 2010).

Kadar amilosa	Tekstur nasi
0 - 10%	: Ketan
10 - 20% (amilosa rendah)	: Sangat pulen
20 - 25% (amilosa sedang)	: Pulen
> 25% (amilosa tinggi)	: Pera



Gambar 2 Model Decision Support System

Proses Pemilihan Varietas Padi Unggul

Pemilihan varietas unggul padi dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya dengan menggunakan metode weighted product. Masing-masing varietas dihitung nilai preferensinya terhadap kriteria yang digunakan. Varietas yang mempunyai nilai preferensi tertinggi merupakan pilihan terbaik sebagai rekomendasi terhadap pengambil keputusan.

Penggunaan fuzzy dalam metode weighted product dimaksudkan untuk memberikan rating terhadap bobot-bobot atribut serta untuk menentukan nilai *crisp* tiap varietas pada kriteria ketahanan terhadap hama WBC.

Bobot atribut adalah sebagai berikut:

$$w = [SP, P, CP, KP, TD]$$

dengan :

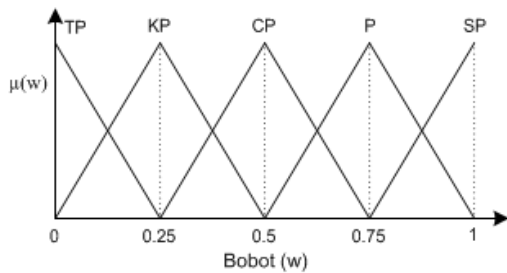
- SP = Sangat Penting
- P = Penting
- C = Cukup Penting
- KP = Kurang Penting
- TP = Tidak Penting

Bobot atribut untuk kriteria yang digunakan dapat dilihat dalam tabel (3)

Tabel 3 Bobot Atribut

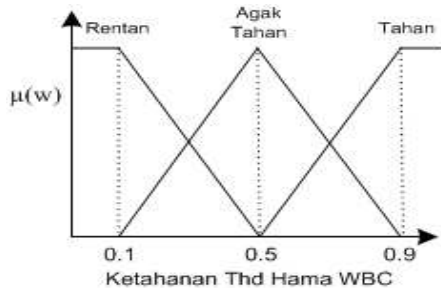
Atribut	Potensi Hasil	Rata-Rata Hasil	Umur Panen	Kadar Amilosa	Ketahanan T. Hama WBC
Bobot	SP	SP	SP	P	P

Bilangan fuzzy untuk bobot atribut ditunjukkan dalam Gb (3), dimana nilai crisp bobot atribut adalah SP=1; P=0.75; CP=0.5; KP= 0.25; dan TP=0.



Gambar 3 Bilangan Fuzzy untuk bobot atribut

Gb (4) menunjukkan bilangan fuzzy atas kriteria ketahanan terhadap hama WBC. Nilai crisp bilangan fuzzy tersebut adalah: Tahan = 0.9; Agak Tahan = 0.5; dan Rentan = 0.1.



Gambar 4. Bilangan Fuzzy kriteria ketahanan terhadap hama WBC

Hasil perhitungan nilai preferensi dan preferensi relatif tiap varietas padi rawa dan sawah diberikan dalam tabel (4) dan tabel (5). Alternatif terbaik adalah alternatif yang mempunyai nilai preferensi relatif (V) terbesar

Tabel. Preferensi dan preferensi relatif tiap varietas

Varietas	Preferensi (S)	Preferensi Relatif (V)
INPARA 1	1.1686	0.1598
INPARA 2	1.1067	0.1513
INPARA 3	1.0929	0.1494
INPARA 4	1.1621	0.1589
INPARA 5	1.1534	0.1577
INPARA 6	0.8434	0.1153
INPARA 7	0.7861	0.1075

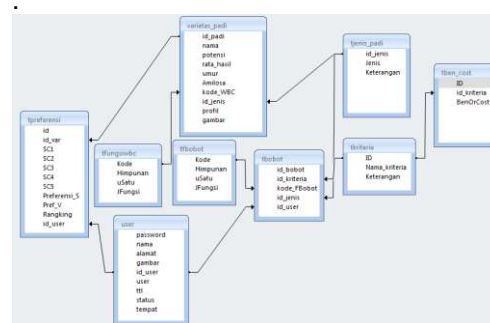
Tabel 5 Preferensi dan Preferensi Relatif Padi Sawah

Varietas	Preferensi (S)	Preferensi Relatif (V)
INPARI 1	1.50769	0.0393651
INPARI 2	1.28183	0.033468
INPARI 3	1.21198	0.0316444
INPARI 4	1.24725	0.0325653
INPARI 5	1.20455	0.0314503
INPARI 6	1.32961	0.0347157
INPARI 7	1.26085	0.0329202
INPARI 8	1.26795	0.0331056
INPARI 9	1.26085	0.0329202
INPARI 10	1.10074	0.0287399
INPARI 11	1.29701	0.0338644
INPARI 12	1.31844	0.034424
INPARI 13	1.43466	0.0374583
INPARI 14	1.27099	0.0331851
INPARI 15	1.19822	0.031285
INPARI 16	1.22682	0.0320319
INPARI 17	1.2785	0.0333811
INPARI 18	1.43243	0.0374003
INPARI 19	1.42627	0.0372392
INPARI 20	1.29226	0.0337403
INPARI 21	1.27596	0.0333149
INPARI 22	1.20765	0.0315313
INPARI 23	1.3861	0.0361906
INPARI 24	1.21645	0.031761
INPARI 25	1.05178	0.0274616
INPARI 26	1.18057	0.0308243
INPARI 27	1.17661	0.0307209
INPARI 28	1.30709	0.0341276
INPARI 29	1.30262	0.034011
INPARI 30	1.34634	0.0351524

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai preferensi relatif terbesar untuk padi rawa adalah INPARA 1 dengan V=0.1598. Sedangkan untuk padi sawah adalah INPARI 1 dengan V=0.03936

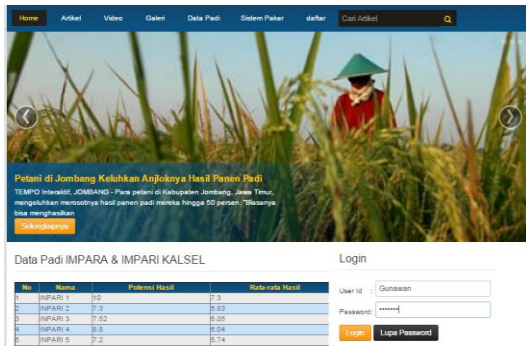
Database dan Program Aplikasi

Database sistem terdiri dari sejumlah tabel untuk proses perankingan dan tabel untuk keperluan umum seperti galeri, artikel, kategori, komentar, pertanyaan, polling dan tentang sistem. Untuk tabel-tabel yang terlibat langsung pada proses rekomendasi varietas padi ditunjukkan pada Gb (5).



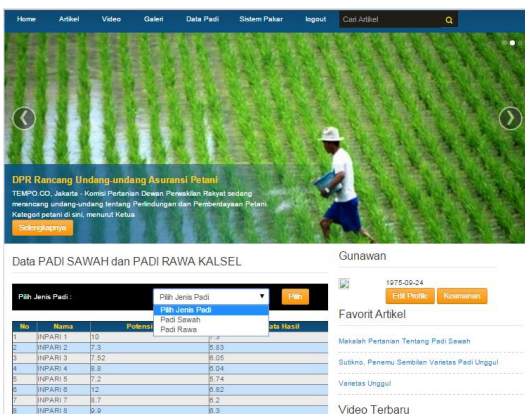
Gambar 5 ERD Physical Data Model 1

Pengguna melakukan proses login pada menu Login yang disediakan menggunakan username dan password. Hal ini dilakukan agar setiap pengguna memiliki data masing-masing pada database. Gb (6) menunjukkan proses input pada menu login di halaman pengguna.

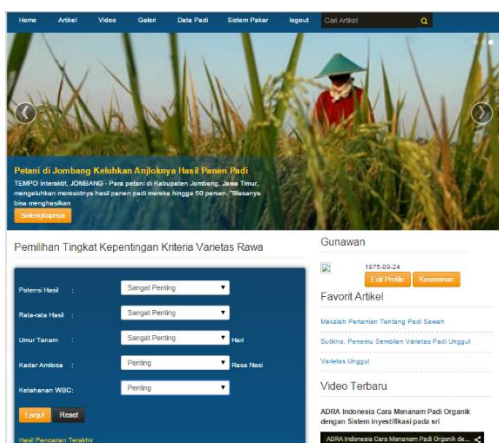


Gambar 6 Menu Proses Login

Apabila login berhasil, maka pengguna diminta memilih jenis padi yang akan di ranking apakah padi sawah atau padi rawa Gb (7). Apabila pengguna memilih padi rawa, maka hanya akan tampil data varietas unggul padi rawa.



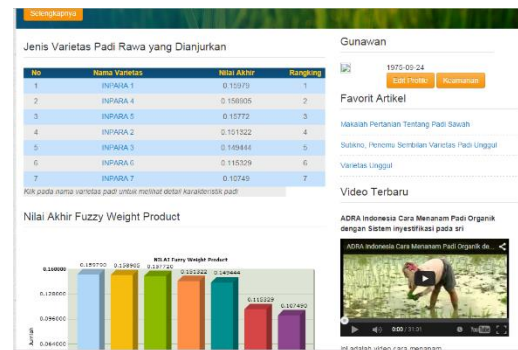
Gambar 7 Menu Pemilihan Jenis Padi



Gambar 8 Pemilihan Tingkat Kepentingan

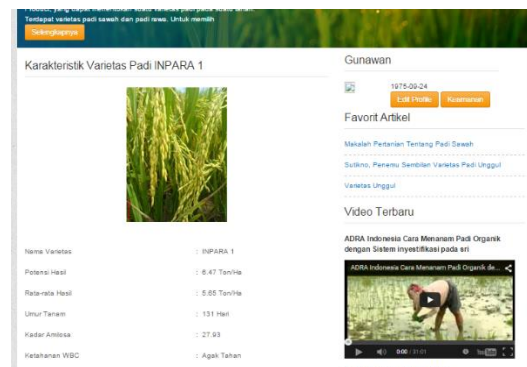
Tahap berikutnya memilih tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria yang digunakan Gb (8).

Setelah itu dilakukan perhitungan nilai preferensi untuk menentukan varietas padi yang direkomendasikan sistem berdasarkan bobot tingkat kepentingan yang diinputkan sebelumnya Gb (9).



Gambar 9 Hasil Proses Perhitungan

Untuk mengetahui keterangan lebih detail varietas padi yang direkomendasikan sistem, dapat dilihat pada menu yang tersedia Gb (10)



Gambar 10 Karakteristik Padi Yang Direkomendasikan

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian adalah :

1. Pemilihan varietas unggul padi menggunakan metode fuzzy-weighted product dilakukan dengan menghitung nilai preferensi dari tiap alternatif. Alternatif yang dipilih adalah yang memiliki nilai preferensi tertinggi dibanding alternatif lainnya
2. Penggunaan fuzzy dalam metode weighted product disebabkan terdapatnya data-data linguistik baik dalam pemberian bobot kriteria maupun dalam pemberian nilai terhadap suatu alternatif

3. Berdasarkan hasil perhitungan dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya, diperoleh varietas unggul padi rawa yang mempunyai nilai preferensi terbesar adalah INPARA 1 dengan nilai preferensi $V=0.1598$. Sedangkan untuk padi sawah nilai preferensi terbesar adalah INPARI 1 dengan $V=0.03936$

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Koesrini & Nursyamsi,D, 2012, *Inpara: Varietas Padi Lahan Rawa. Jurnal Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Vol. 34, No. 6
- [2] Accorsi, R., Manzini, R, 2014, *A Decision-Support System For The Design and Management Of Warehousing Systems*, Elsevier, Vol. 65, Issue 1, pp. 175-186
- [3] Dahal, K., etc, 2013., *Decision Support For Coordinated Road Traffic Control Actions*, Journal Decision Support Systems, Vol. 54
- [4] Savitha,K. & Chandrasekar,C., 2011, *Vertical Handover Decision Schemes Using SAW and WPM for Network Selection in Heterogeneous Wireless Networks*, Journal of Computer Science and Technology, Vol. 11, Issue 9
- [5] Turban,E., Aronson,J., & Liang, T., 2007, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, Prentice Hall, New Delhi
- [6] Kusumadewi, S. etc., 2006, *Fuzzy Multi-Atribut Decision Making*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- [7] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2012, *Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi*, Kementerian Pertanian
- [8] Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2010, *Deskripsi Varietas Padi*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian