

Penerapan Metode Dempster Shafer Dalam Menentukan Lokasi Pemilihan Tempat Penanaman Bibit Tomat Pada Daerah Kecamatan Lintong Ni Huta

Application of the Dempster Shafer Method in Determining the Location of the Selection of Tomato Seed Planting Sites in the Lintong Ni Huta District

Rini Oktari Batubara^{a,1}, Muhammad Zarlis^{b,2}, Wanayumini^{c,3}

^aMagister Ilmu dan Komputer Universitas Potensi Utama

^{b,c}Dosen Magister Ilmu dan Komputer Universitas Potensi Utama

^{a,b,c}Universitas Potensi Utama, Jln. K.L Yos Sudarso K.M 6,5 No. 3A Tj. Mulia-Medan

Email: rini.admmedan@gmail.com¹, m.zarlis@yahoo.com², wanayumini@gmail.com³

ABSTRAK

Buah Tomat adalah tumbuhan yang berasal dari daerah benua Amerika yaitu daerah Tengah dan Selatan. Tumbuhan tomat sebaiknya ditanam pada waktu suhu sekitar dua puluhan derajat celsius dan dengan kadar air hujan sekitar 750-1250 mg setiap tahun. Pada umumnya tumbuhan tomat ini bisa berkembang dengan baik di 0-1500 m dpl untuk ketinggiannya. Ada jenis tomat yang hanya cocok didataran tinggi, ada yang cocok di dataran rendah, dan ada juga yang bisa di keduanya. Tumbuhan ini juga memiliki beragam warna ada yang jenis hijau, kuning dan merah dan yang biasa dipakai sebagai sayur dalam masakan atau dimakan secara langsung tanpa diproses. Untuk membantu mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan dalam hal menjaga kualitas pemilihan tempat lokasi penanaman buah tomat pada daerah Lintong Nihuta, peneliti menggunakan algoritma Dempster Shafer. Algoritma Dempster Shafer ini digunakan untuk membantu sistem pendukung keputusan dalam menentukan pemilihan tempat lokasi penanaman buah tomat, karena Algoritma Dempster Shafer ini adalah jenis algoritma yang bisa dikatakan fleksibel dan memiliki toleransi pada data yang ada. Oleh karena itu peneliti ingin bermaksud membuat sistem pendukung keputusan yang dapat digunakan untuk menentukan pemilihan tempat lokasi penanaman buah tomat didaerah Lintong Nihuta, sehingga masyarakat dapat memberikan perhatian khusus terhadap tanaman buah tomat mana yang memiliki kualitas tidak sesuai standar kualitas operasional.

Kata Kunci : Buah Tomat, Algoritma Dempster Shafer, Sistem Pendukung Keputusan

ABSTRACT

Tomatoes are native plants from Central and South America. This plant is ideally planted in a temperature range of 20-27 degrees Celsius with rainfall around 750-1250 mg per year. In general, tomatoes can grow well at an altitude of 0-1500 m above sea level. There are varieties that are only suitable in the highlands, lowlands, there can also be high and low land. This plant also has a variety of colors, there are green, yellow and red colors that are commonly used as vegetables in cooking or eaten directly without processing. To help speed up and simplify the decision making process in terms of maintaining the quality of the selection of the location of the planting of tomatoes in the Lintong Nihuta area, researchers used the Dempster Shafer algorithm. This Dempster Shafer algorithm is used to help the decision support system in determining the choice of the location of tomato planting, because the Dempster Shafer Algorithm is one algorithm that is very flexible and has a tolerance on existing data. Therefore, the researcher wants to intend to make a decision support system that can be used to determine the location of the location of tomato planting in the Lintong Nihuta area, so that the community can pay special attention to which tomato plants have the quality that is not in accordance with operational quality standards.

Keywords : Tomato Fruit, Dempster Shafer Algorithm, Decision Support System

Info Artikel :

Disubmit: 16 Agustus 2021

Direview: 03 November 2021

Diterima : 10 Januari 2022

Copyright © 2022 – CSRID Journal. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Kecamatan Lintong Nihuta merupakan salah satu daerah sentra penghasil pada sektor pertanian salah satunya pada sektor penanaman buah tomat, tetapi beberapa tahun terakhir di daerah ini mengalami penurunan produksi tomat. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satunya pada tempat lokasi penanaman yang kurang efisien sehingga mengurangi kualitas hasil panen buah tomat. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi lokasi penanaman lahan dalam menilai sumber daya lahan untuk memberikan informasi dan arahan penggunaan lahan untuk tanaman buah tomat.

Oleh karena itu, sudah seharusnya masyarakat di daerah Kecamatan Lintong Nihuta diharuskan melakukan evaluasi penanaman buah tomat agar dapat menjaga kualitas tempat penanaman buah tomat agar menghasilkan buah tomat yang sesuai standar kualitas operasional.

Dalam menjaga mutu pemilihan tempat penanaman buah tomat, masyarakat harus memiliki syarat standar tumbuh penanaman buah tomat antara lain seperti tekstur tanah, dataran lahan dan iklim. Penjagaan kualitas pemilihan tempat penanaman buah tomat tersebut dilakukan untuk mengetahui buah tomat mana saja yang akan dapat perhatian khusus agar menghasilkan buah yang sesuai standar kualitas operasional.

Sistem yang berjalan saat ini mengalami beberapa kelemahan sistem seperti belum berkembangnya suatu aplikasi sistem pendukung keputusan dalam menentukan pemilihan tempat lokasi penanaman buah tomat, sehingga dapat dilakukan penanganan lebih lanjut. Dan sampai saat ini belum ada sistem dengan menggunakan algoritma *Dempster Shafer* penerapan sistem pendukung keputusan pemilihan tempat lokasi penanaman buah tomat.

Untuk membantu mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan dalam hal menjaga kualitas pemilihan tempat lokasi penanaman buah tomat pada daerah Lintong Nihuta, peneliti menggunakan algoritma *Dempster Shafer*. Algoritma *Dempster Shafer* ini digunakan untuk membantu sistem pendukung keputusan dalam menentukan pemilihan tempat lokasi penanaman buah tomat, karena Algoritma *Dempster Shafer* ini merupakan salah satu algoritma yang sangat fleksibel dan memiliki toleransi pada data yang ada. Oleh karena itu peneliti ingin bermaksud membuat sistem pendukung keputusan yang dapat digunakan untuk menentukan pemilihan tempat lokasi penanaman buah tomat di daerah Lintong Nihuta, sehingga masyarakat dapat memberikan perhatian khusus terhadap tanaman buah tomat mana yang memiliki kualitas tidak sesuai standar kualitas operasional. Maka dari itu peneliti mengangkat sebuah judul "***Penerapan Metode Dempster Shafer Dalam Menentukan Lokasi Pemilihan Tempat Penanaman Bibit Buah Tomat Pada Daerah Kecamatan Lintong Nihuta***".

2. METODE

Adapun tinjauan pustaka yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut:

A. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah bagian dari sistem informasi berbasis computer yang dipakai untuk mendukung dalam pengambilan keputusan dalam suatu organisasi ataupun dalam perusahaan. Dimana sistem adalah merupakan serangkaian prosedur yang saling berkesinambungan dalam melaksanakan suatu pekerjaan tertentu.

B. Tomat

Tumbuhan tomat adalah merupakan tanaman asli dari daerah benua Amerika yaitu daerah Tengah dan Selatan yaitu dari Meksiko sampai ke Peru. Tumbuhan ini merupakan tumbuhan dari keluarga Solanaceae, dan merupakan tumbuhan yang siklus hidupnya terbilang singkat yang dapat

tumbuh sekita 1 – 3 meter. Tomat juga memiliki batang dan daun yang tidak dapat dikonsumsi karena masih satu golongan dengan kentang dan terong yang mengandung alkaloid.

C. Metode Dempster Shafer

Dempster Shafer adalah sebuah metode atau cara representasi, kombinasi dan propogasi untuk ketidakpastian yang dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang dilakukan sesuai dengan cara berfikir seorang pakar atau ahli tapi memiliki dasar matematika yang kuat.

$$\text{Rumus : } Pl(s) = 1 - Bel(-s) \quad (1)$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan $-s$, maka dapat dikatakan bahwa

$$\text{Rumus : } Bel(-s) = 1, \text{ dan } Pl(-s) = 0 \quad (1)$$

Pada teori Dempster Shafer dikenal adanya *frame of discrement* yang dinotasikan dengan Θ . *Frame* ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Bertujuan untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen. Tidak semua *evidence* secara langsung dalam mendukung tiap-tiap elemen.

Untuk itu perlu adanya probabilitias fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika Θ berisi n elemen, maka subset Θ adalah 2^n . Jumlah semua m dalam subset Θ sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk informasi untuk memilih hipotess, maka nilai : $m(\Theta) = 1,0$.

Apabila diketahui X adalah subset dari Θ , dengan m_1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan subset Θ dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya, maka dapat deibentuk fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 , dapat dilihat seperti rumus berikut :

$$\text{Rumus} = m_3(Z) = \frac{\sum_{x \cap y} = Z^{m_1}(X).m_2(Y)}{1 - \sum_{x \cap y} = \theta_{m_1}(X).m_2(Y)} \quad (3)$$

Dimana :

m_1 = Densitas untuk gejala pertama

m_2 = Densitas untuk gejala kedua

m_3 = Kombinasi dari kedua densitas diatas

θ = Himpunan kosong

Xyz = Himpunan *Evidence*

D. Visual Studio 2010

Visual Studio 2010 merupakan suatu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk pengembangan berbagai macam aplikasi yang memiliki berbagai macam tipe antar lain aplikasi dekstop (*Windows Form, CommandLine (Console), Aplikasi Web, Windows Mobile (Paket (PC))*).

E. Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server adalah sebuah database relasional yang dirancang untuk mendukung aplikasi dengan arsitektur *client/server*, di mana *database* terdapat pada komputer pusat yang disebut *server*, dan informasi digunakan bersama-sama oleh beberapa *user* yang menjalankan aplikasi didalam komputer lokalnya yang disebut *client*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Pemilihan Lokasi

Sebagai langkah awal yang dilakukan dalam studi kasus tersebut adalah untuk mengetahui gambaran permasalahan dalam pemilihan lokasi tempat penanaman buah tomat dengan melakukan analisa permasalahan yang dapat memberikan solusi sesuai dengan permasalahan yang ada. Proses pemilihan tempat lokasi membutuhkan ketelitian dan waktu, dengan kriteria yang dimiliki dalam menganalisa pemilihan lokasi penanaman buah tomat.

Kriteria yang dibutuhkan adalah kriteria-kriteria yang baik sesuai dengan standar. Dibawah ini merupakan tabel kriteria yang akan diteliti untuk menentukan pemilihan tempat lokasi penanaman buah tomat, yaitu:

Tabel 1. Data Kriteria

KRITERIA
Dataran Lahan
Tekstur Tanah
Iklm

1) Dataran Lahan

Adapun tabel data kriteria dataran lahan dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 2. Kriteria Dataran Lahan

Kriteria	Keterangan	Sub Kriteria	Nilai
	L1	Rata	0.9
Dataran Lahan	L2	Miring	0.8
	L3	Tidak Rata	0.7

2) Tekstur Tanah

Adapun tabel data kriteria tekstur tanah dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 3. Kriteria Tekstur Tanah

Kriteria	Keterangan	Sub Kriteria	Nilai
	T1	Normal	0.9
Tekstur Tanah	T2	Lembab	0.8
	T3	Kering	0.7

3) Iklm

Adapun tabel data kriteria iklim dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 4. Kriteria Iklm

Kriteria	Keterangan	Sub Kriteria	Nilai
	IK1	Sedang	0.9
Iklm	IK2	Panas	0.8
	IK3	Dingin	0.7

B. Pembahasan

a. Penerapan Metode Dempster Shafer

Dempster Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions and plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk

mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Secara umum teori *Dempster Shafer* ditulis dalam suatu interval (*Belief, Plausibility*).

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{x \cap y} = Z^{m_1}(X).m_2(Y)}{1 - \sum_{x \cap y} = \theta_{m_1}(X).m_2(Y)} \quad (4)$$

Berikut perhitungan berdasarkan data kriteria dengan menggunakan metode Dempster Shafer dalam pemilihan tempat lokasi penanaman buah tomat. Peneliti melakukan pemilihan tempat penanaman tomat pada daerah Lintong Nihuta Humbang Hasundutan, dimana tempat pemilihan tempat lokasi penanaman dibagi menjadi 3 tempat/wilayah, yaitu tempat pertama (Desa Parulohan), tempat kedua (Desa Pakpahan), tempat ketiga (Desa Lumban Pakpahan). Dari ketiga tempat tersebut akan dipilih peneliti yang akan menjadi tempat lokasi penanaman buah tomat yang lebih baik, maka terdapat sebuah tempat lokasi yang memiliki kriteria sebagai berikut:

- 1) Tempat Pertama (Desa Parulohan)
 Adapun kriteria-kriteria yang diambil dari tempat pertama adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Data Kriteria Tempat Pertama

Kode Keterangan	Sub Kriteria
L1	Rata
T2	Lembab
IK3	Dingin

Proses selanjutnya akan melakukan matriks kombinasi untuk menghitung kriteria 1 dan kriteria 2 dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 6. Matriks Kombinasi Kriteria 1 Dan Kriteria 2

Dataran Lahan dan Tekstur Tanah	C2	0.8	θ	0.2
C1				
	0.9	0.72		0.18
θ	0.1	0.08	θ	0.02

Penjelasan dari tabel 6. Matriks Kombinasi Kriteria 1 Dan Kriteria 2 Sebagai berikut:

Dimana matriks kombinasi 1 akan menghitung kriteria pertama dan kriteria kedua.

Kriteria Pertama : Rata (C1)

Kriteria Kedua : Lembab (C2)

Nilai (C1) = 0.9

Nilai (C2) = 0.8

Nilai teta (C1) = 0.1 merupakan hasil dari 1-C1

Nilai teta (C2) = 0.2 merupakan hasil dari 1-C2

Penjelasan dimana :

C1 * C2 hasil dari kombinasi C1 dan C2

0.9 * 0.8 = 0.72

Nilai teta C1 * C2

$$0.1 * 0.8 = 0.08$$

Setelah itu

Nilai C1 * Nilai teta C2

$$0.9 * 0.2 = 0.18$$

Nilai teta C1 * Nilai teta C2

$$0.1 * 0.2 = 0.02$$

Tabel 7. Matriks Kombinasi Kriteria 2 Dan Kriteria 3

Iklim	C3	0.7	θ	0.3
M1				
	0.98		0.686	0.294
θ	0.02		0.014	θ 0.006

Setelah melakukan perbandingan, maka kemudian akan mendapatkan nilai m_1 sebagai berikut:

$$m_1 = \frac{0.686}{(1-0)} = 0.686$$

$$m_2 = \frac{0.014}{(1-0)} = 0.014$$

$$m_3 = \frac{0.294}{(1-0)} = 0.294$$

$$\theta = \frac{0.006}{(1-0)} = 0.006 \quad (5)$$

2) Tempat Kedua (Desa Pakpahan)

Adapun kriteria-kriteria yang diambil dari tempat kedua adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Data Kriteria Tempat Kedua

Kode Keterangan	Sub Kriteria
L3	Tidak Rata
T3	Kering
IK3	Dingin

Proses selanjutnya akan melakukan matriks kombinasi untuk menghitung kriteria 1 dan kriteria 2 dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 9. Matriks Kombinasi Kriteria 1 Dan Kriteria 2

Dataran Lahan dan Tekstur Tanah		C2	0.7	θ	0.2
C1					
	0.7		0.49		0.14
θ	0.1		0.07	θ	0.02

Penjelasan dari tabel 9. Matriks Kombinasi Kriteria 1 Dan Kriteria 2 Sebagai berikut:

Dimana matriks kombinasi 1 akan menghitung kriteria pertama dan kriteria kedua.

Kriteria Pertama : Tidak Rata (C1)

Kriteria Kedua : Kering (C2)

Nilai (C1) = 0.7

Nilai (C2) = 0.7

Nilai teta (C1) = 0.1 merupakan hasil dari 1-C1

Nilai teta (C2) = 0.2 merupakan hasil dari 1-C2

Penjelasan dimana :

C1 * C2 hasil dari kombinasi C1 dan C2

$$0.7 * 0.7 = 0.49$$

Nilai teta C1 * C2

$$0.1 * 0.7 = 0.07$$

Setelah itu

Nilai C1 * Nilai teta C2

$$0.7 * 0.2 = 0.14$$

Nilai teta C1 * Nilai teta C2

$$0.1 * 0.2 = 0.02$$

Tabel 10. Matriks Kombinasi Kriteria 2 Dan Kriteria 3

Iklim		C3	0.7	θ	0.3
M1					
	0.77		0.539		0.231
θ	0.02		0.014	θ	0.006

Setelah melakukan perbandingan, maka kemudian akan mendapatkan nilai m_1 sebagai berikut:

$$m_1 = \frac{0.539}{(1-0)} = 0.539$$

$$m_2 = \frac{0.014}{(1-0)} = 0.014$$

$$m_3 = \frac{0.231}{(1-0)} = 0.231$$

$$\theta = \frac{0.006}{(1-0)} = 0.006 \quad (6)$$

3) Tempat Ketiga (Desa Lumban Pakpahan)

Adapun kriteria-kriteria yang diambil dari tempat ketiga adalah sebagai berikut:

Tabel 11. Data Kriteria Tempat Ketiga

Kode Keterangan	Sub Kriteria
L1	Rata
IK1	Normal
T1	Panas

Proses selanjutnya akan melakukan matriks kombinasi untuk menghitung kriteria 1 dan kriteria 2 dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 12. Matriks Kombinasi Kriteria 1 Dan Kriteria 2

Dataran Lahan dan Tekstur Tanah	C2	0.9	θ	0.2
C1				
	0.9		0.81	0.18
θ	0.1		0.09	0.02

Penjelasan dari tabel 12. Matriks Kombinasi Kriteria 1 Dan Kriteria 2 Sebagai berikut:

Dimana matriks kombinasi 1 akan menghitung kriteria pertama dan kriteria kedua.

Kriteria Pertama : Rata (C1)

Kriteria Kedua : Normal (C2)

Nilai (C1) = 0.9

Nilai (C2) = 0.9

Nilai teta (C1) = 0.1 merupakan hasil dari 1-C1

Nilai teta (C2) = 0.2 merupakan hasil dari 1-C2

Penjelasan dimana :

C1 * C2 hasil dari kombinasi C1 dan C2

0.9 * 0.9 = 0.81

Nilai teta C1 * C2

$$0.1 * 0.9 = 0.9$$

Setelah itu

Nilai C1 * Nilai teta C2

$$0.9 * 0.2 = 0.18$$

Nilai teta C1 * Nilai teta C2

$$0.1 * 0.2 = 0.02$$

Tabel 13. Matriks Kombinasi Kriteria 2 Dan Kriteria 3

Iklim	C3	0.8	θ	0.3
M1				
	0.99		0.792	0.297
θ	0.02		0.016	θ 0.006

Setelah melakukan perbandingan, maka kemudian akan mendapatkan nilai m_1 sebagai berikut:

$$m_1 = \frac{0.792}{(1-0)} = 0.792$$

$$m_2 = \frac{0.016}{(1-0)} = 0.016$$

$$m_3 = \frac{0.297}{(1-0)} = 0.297$$

$$\theta = \frac{0.006}{(1-0)} = 0.006 \tag{7}$$

Setelah melakukan perhitungan menggunakan Algoritma Dempster Shafer, maka diperoleh hasil pemilihan tempat lokasi penanaman buah tomat yang lebih efisien dapat dilihat sebagai berikut:

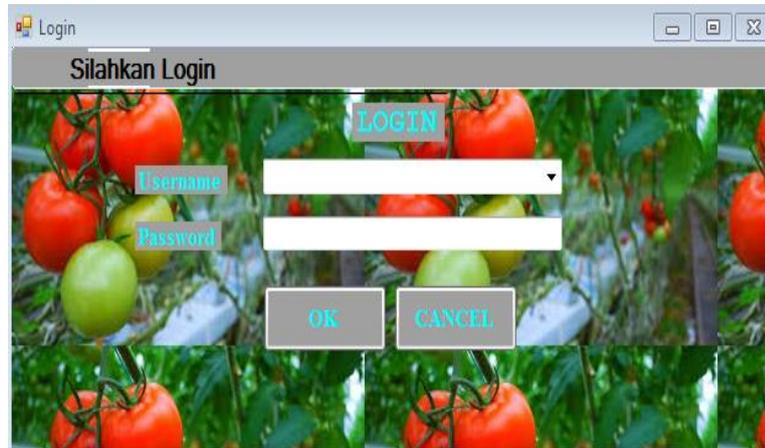
Tabel 14. Hasil Perhitungan

No	Lokasi	Hasil
1	Tempat Pertama (Desa Parulohan)	0.686
2	Tempat Kedua (Desa Pakpahan)	0.539
3	Tempat Ketiga (Lumban Pakpahan)	0.792

b. Implementasi Sistem

1) Tampilan Login

Tampilan yang akan disajikan oleh sistem untuk menampilkan login dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Tampilan Login Sistem

2) Tampilan Menu Utama

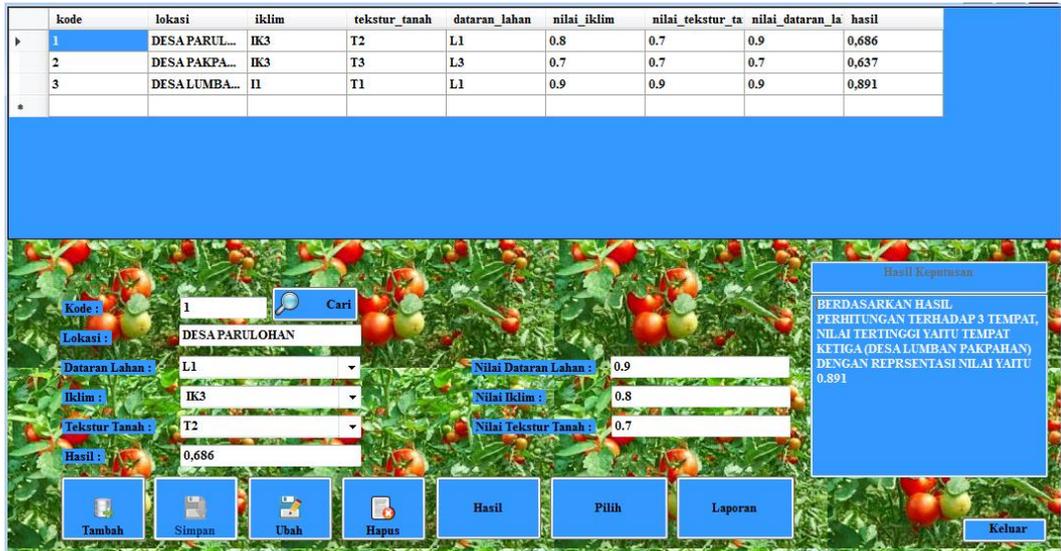
Tampilan yang akan disajikan oleh sistem untuk menampilkan menu utama dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 2. Tampilan Menu Utama

3) Tampilan Pemilihan Keputusan

Tampilan hasil perhitungan pemilihan tempat lokasi pananaman buah tomat dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3. Tampilan Pemilihan Keputusan

Setelah menyelesaikan penelitian, maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantara lain:

- i. Penilaian kepercayaan yang dihasilkan dari sistem ini sama dengan hasil perhitungan secara manual menggunakan teori metode Dempster Shafer. Sehingga keakuratan hasilnya sudah sesuai dengan perhitungan yang diharapkan.
- ii. Aplikasi sistem pendukung keputusan ini sistem dibuat terlebih dahulu dianalisa oleh penulis untuk menentukan kenutuhan fitur yang akan dirancang dan dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Studio 2010* dengan database yang digunakan peneliti adalah *SQL Server 2008* dan menggunakan Metode Algoritma Dempster Shafer, sebagai pemilihan tempat lokasi penanaman buah tomat dengan data-data kriteria yang sudah ditentukan peneliti.

4. KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan penelitian, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran sebagai berikut:

1. Penilaian kepercayaan yang dihasilkan dari sistem ini sama dengan hasil perhitungan secara manual menggunakan teori metode Dempster Shafer. Sehingga keakuratan hasilnya sudah sesuai dengan perhitungan yang diharapkan.
2. Sebaik nya aplikasi untuk pengembangan selanjutnya digunakan dengan tampilan yang lebih efektif dan berbasis online.
3. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan analisa dan perbandingan dengan metode lain guna dapat melihat kinerja proses dari penentuan pemilihan tempat penanaman buah tomat.

REFERENSI

- [1] M. Safii, Imandasari, Tia. 2018. *Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Benih Tomat Terbaik Menggunakan Metode Simple Additive Weighting*. TECHSI: Vol.10, No.1.
- [2] Yudi. 2018. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Yang Disebabkan Oleh Hewan Protozoa Metode Dempster Shafer*. Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTik) Vol. 2 , No. 1, Jan 2018, ISSN: 2548-9704.

- [3] Yesputra. Rolly. 2017. *Belajar Visual Basic Net Dengan Visual Studio 2010*. E-Book.
- [4] Sudrajat, Budi. 2016. *Perancangan Sistem Informasi Inventori Material Produksi Dan Operasional*. Akademi Bina Sarana Informatika, Volume 1, No. 1.