

SISTEM PAKAR UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT SAYURAN KUBIS MENGUNAKAN *FORWARD CHAINING* BERBASIS GUI

HANY ALROZY IRACHMAN

Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia
e-mail : hany-alrozy-irachman@student.umaha.ac.id

ABSTRAK

Tanaman Kol (*brassica oleraceae*) merupakan tanaman jenis sayuran yang berasal dari dataran tinggi berpengaruh dalam ekonomi. Kubis untuk fungsi obat atau herbal kubis dapat dijadikan sebagai obat melonggarkan tekanan darah sehingga dapat terkontrol, mineral kubis juga berfungsi untuk tulang sehat mencegah *osteoporosis*, untuk mencegah kanker, dikarenakan kubis mengandung antioksidan. Sistem pakar termasuk adalah sistem yang berfungsi untuk kenyataan dan teknik berpikir sehingga bisa mengambil keputusan agar bisa menyelesaikan masalah yang dapat dikerjakan oleh ahlinya dalam bidang yang bersangkutan, sistem pakar menggabungkan penarikan kesimpulan dengan pengetahuan yang diberikan pakarnya, kombinasi dari keduanya disimpan kemudian dipergunakan mengambil keputusan dan ketemu masalahnya. Dalam ini Sistem menggunakan rancangan metode *forward chaining* untuk memberikan pertimbangan kepada petani sehingga dapat menentukan jenis unggul, hasil berupa kepastian jawaban fakta yang ada berfungsi untuk mesin infrensi, penelitian diukur tingkat keakurasiannya sebesar 80% sehingga sistem didapat berhasil diterapkan mendiagnosa penyakit kubis.

Kata kunci : *forward chaining*, sistem pakar, kol

PENDAHULUAN

Kol (*brassica oleraceae*) adalah salah satu sayuran yang banyak mendapatkan perhatian karena memiliki nilai ekonomis yang dibutuhkan oleh semua orang di Indonesia karena manfaat kubis yang dibutuhkan banyak orang beberapa tahun ini banyak petani yang menanam kubis sebagai alternatif sebagai bercocok tanam, cara perawatan yang tidak benar dengan standart akan mengakibatkan tanaman kol rentan penyakit dan bisa mengakibatkan hasil panen tidak maksimal, hasil rendah penjualan dan dapat berakibat panen gagal, hama yang menyerang kubis adalah hama ulat, lalat dan lain-lain, hama tersebut bisa berakibat tanaman kubis terkena penyakit.

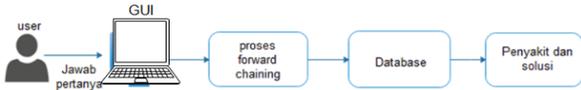
Penyakit yang paling sering menyerang kubis adalah layu daun, busuk akar, buah dan bunga. Indonesia mulai banyak petani yang budi daya kubis hijau, dan hal tersebut terkadang untuk bercocok tanam yang lebih dikenal dengan mata pencaharian dari menanam kubis, tetapi masih ada petani yang belum bisa menanam kubis dengan sesuai standart, sehingga mudahnya serangan hama penyakit, dan kebanyakan kurang mengetahui pastinya jenis penyakit, hama yang sedang mengenai kubis. biasanya para petani cuma menduga penyakit apa yang menyerang kubisnya dan mencoba mencari pengobatan alternatif dan itu bisa merugikan para petani karean kubisnya mati, oleh karena itu petani membutuhkan ilmu pengetahuan dari pakar yang dapat meningkatkan

kualitas dalam menanam dan juga meningkatkan harga jual kubis. Pengetahuan yang akan diperoleh ke dalam sistem pakar adalah dengan digunakannya data yang berpindah sampai ditentukannya objek dengan *forward chaining*.

METODOLOGI PENELITIAN

Definisi sistem pakar adalah perangkat lunak yang memakai ilmu teknik dan fakta yang berpikiran untuk mengambil suatu berputusan yang bisa terselesaikan oleh ahlinya dalam bidangnya, sistem pakar menggabungkan kesimpulan dengan basis pengetahuan yang didapat oleh pakar itu sendiri, kemudian akan disimpan dan digunakan diproses mengambil putusan untuk mendapatkan masalahnya. Penulis akan membahas mengenai metode penelitian yang akan digunakan pada identifikasi penyakit kubis menggunakan *forward chaining* berbasis GUI. *Forward Chaining* adalah teknik mencari menggunakan fakta yang telah dimengerti, setelah itu fakta tersebut dapat dipadukan dengan IF yang terdapat dari IF-THEN.

Apabila ada fakta yang padu dengan IF, maka akan diselesaikan, setelah padu maka akan ada fakta baru pada THEN yang ditambahkan ke basis data Untuk dapat mencapai hasil yang akurat dan maksimal, maka akan melalui beberapa tahapan proses yang terstruktur. Tahapannya akan ditampilkan.

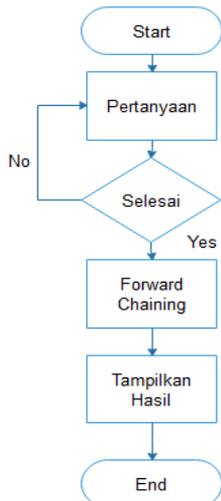


Gambar 1 Blok Diagram Perancangan Sistem

Pada gambar 1 User mengirimkan informasi dan konsultasi kepada sistem pakar dengan cara menjawab pertanyaan-pertanyaan gejala penyakit yang telah ditentukan oleh pakar, kemudian GUI menampilkan informasi berupa laporan yang meliputi data kubis, gejala penyakit kubis serta solusi penanganan kubis, dilanjutkan dengan database data kubis akan diproses dan dijadikan menjadi satu, terakhir akan diproses forward chaining kemudian akan menghasilkan output penyakit dan solusi.

Diagram Alur

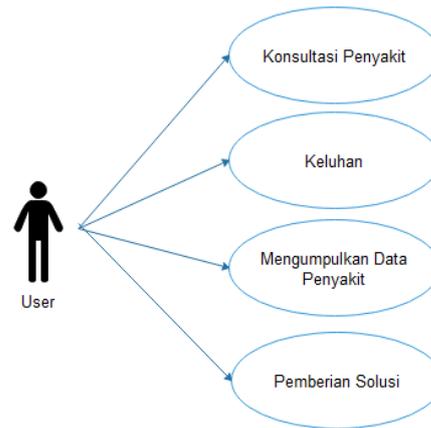
Tahap pertama adalah cara menginisialisasi peneliti bermula pada pendataan problem yang dilakukan, mendata penyakit tanaman kol, melakukan wawancara dengan para petani, penjual, dan pupuk hama dan melakukan sharing dengan ahli pertanian. Tahap kedua adalah analisis dan merancang. Pada tahap ini cara menganalisis penyakit, gejala-gejala pada tanaman kol, dan terakhir dilakukan pada tahap ini adalah aturan perancangan yang diperlukan untuk sistem pakar tersebut. Terakhir adalah tahap implementasi dan uji coba. Pada tahap ini dibuat sistem berupa peraturan yang telah dibuat, kedua habis itu melakukan percobaan terhadap sistem dengan cara menakar akurasi dari sistem.



Gambar 2 Diagram Alur

USE CASE Diagram

Pertama melakukan konsultasi penyakit terlebih dahulu apa yang mau ditanyakan dan disertai keluhan yang terjadi, kemudian dari data yang sudah dikumpulkan akan didapat dan dicocokkan solusi yang terjadi dari penyakit yang ditanyakan.



Gambar 3 Use case Diagram

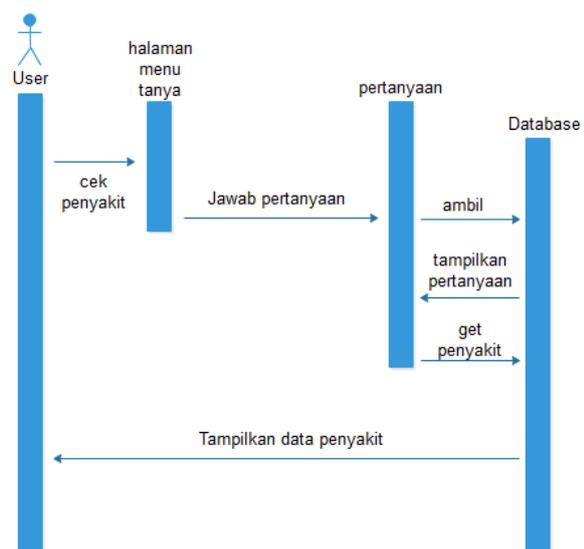
Daftar Nama Penyakit dan Penanganan

Berikut tabel 1 adalah daftar nama penyakit yang berjumlah 14 penyakit dan per penyakit sudah ada solusinya langsung yang berkode P1 – P14 disajikan pada tabel Daftar Nama penyakit dan solusi.

Tabel 1 Daftar Nama Penyakit

penyakit	solusi	kode
Layu Fusarium	Lakukan pengapuran tanah pada saat pengolahan tanah, terutama lahe	P1
Bercak Daun Septoria	Gulma, tanaman kubis yang mati dibersihkan dan dibakar, semprot tar	P2
Bercak Coklat	Disemprot dengan fungisida yang efektif, seperti Brestan 60 72 WP, Di	P3
Busuk Daun	Mengatur waktu tanam dimusim kemarau, disemprot fungisida seperti	P4
Busuk Buah Rhizoctonia	Gulma, tanaman kubis yang terserang penyakit dicabut dan dibakar, se	P5
Busuk Buah Antraknosa	Melakukan sistem tumpang sari tanaman selama 1-2 tahun, menyemp	P6
Layu	Semprotkan antibiotik pada bibit tanaman kubis	P7
Bercak Bakteri	Tanaman kubis yang terserang penyakit dicabut dan dibakar di area ya	P8
Bercak Daun	Semprotkan antibiotik pada bibit tanaman kubis	P9
Antraknos	Melakukan sistem tumpang sari tanaman selama 1-2 tahun	P10
Layu Cendawan	Mencabut tanaman yang sakit agar tidak menular	P11
Layu Bakteri	Aplikasikan beberapa Fungisida Hayati seperti Anflush dan Decoprime	P12
Bercak (Bacterial speck)	Tanaman kubis yang terserang penyakit dicabut dan dibakar di area ya	P13
Mozaik	Pemberian imunisasi pada kubis	P14

Sequence Diagram

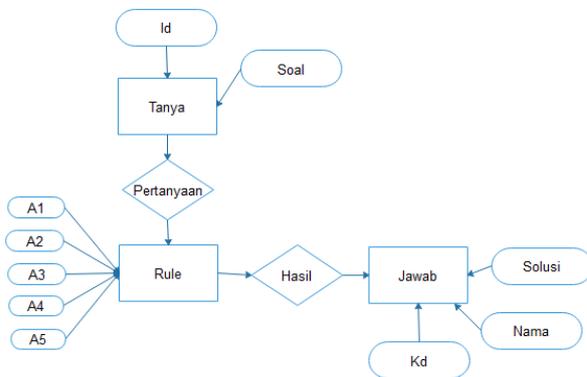


Gambar 4 Sequence Diagram

Menggambarkan interaksi antara sejumlah objek dalam urutan waktu. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara

objek juga interaksi antar objek yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem, pertama User masuk kedalam menu gejala Kedua User memilih gejala penyakit yang sesuai, ketiga Konsultasi melakukan proses diagnosis, keempat Kemudian objek hasil diagnosis menampilkan hasil diagnosis sesuai gejala penyakitnya dan solusinya seperti pada Sequence diagram gambar 4.

ERD (Entity Relationship Diagram)

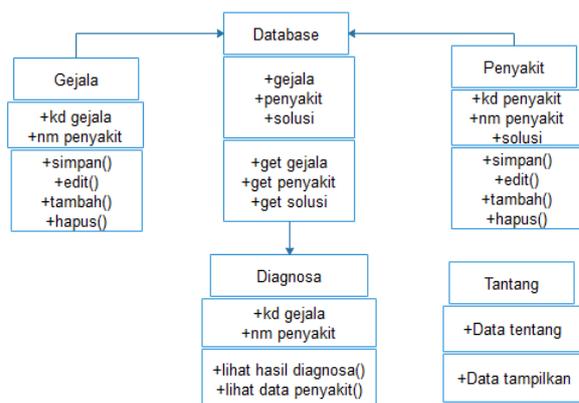


Gambar 5 ERD

Keterangan, relasi pertanyaan digunakan untuk memunculkan isi dari atribut soal yang ada didalam table tanya berdasarkan ID yang direlasikan dengan table rule pada atribut A1, A2, A3, A4, A5. Sedangkan untuk relasi hasil digunakan untuk memunculkan nama penyakit dan solusi dari tabel jawab berdasarkan kode penyakit yang direlasikan dengan table rule.

Class Diagram

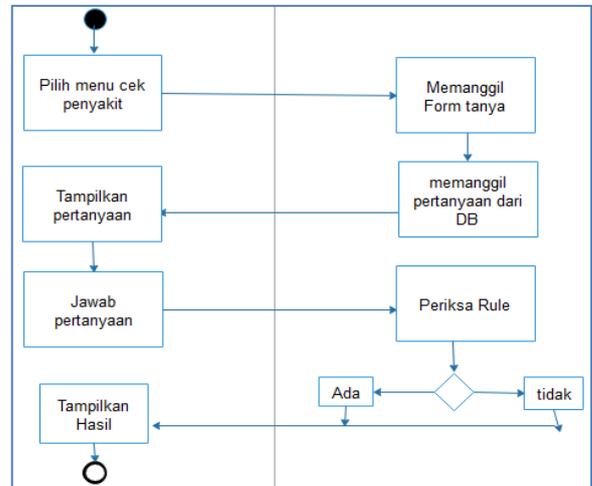
Dari sequence diagram ada 4 kelas yang saling berinteraksi yaitu halaman database, halaman admin, sistem, database. Kelas Diagram dapat memberi pertanda hubungan antar kelas dalam sistem yang telah dibangun dan bagaimana kelas tersebut bergabung untuk mencapai suatu tujuan, Class Diagram sistem pakar identifikasi penyakit kol.



Gambar 6 Class Diagram

Activity Diagram

Pertama user masuk mengakses aplikasi sistem pakar, kemudian GUI mampu menampilkan pertanyaan untuk mendiagnosa gejala pada penyakit kuis dan menampilkan hasil prosentase penyakit kuis serta solusi atau penanganan pada penyakit kuis, setelah itu sistem sebagai proses pengolah data dan mengumpulkan fakta untuk menyimpulkan penanganan penyakit kuis.



Gambar 7 Activity Diagram

IMPLEMENTASI DAN UJI COBA

Dapat disimpulkan tabel database rule untuk mencari tahu tanaman yang terkena gejala penyakit sehingga dapat mencocokkan dengan nama penyakit dan solusinya, jika memilih gejala yang seperti pada tabel di bab 3 misal dalam tabel pertanyaan a1, a2, a4, a15 maka akan diaktifkan dan dapat memanggil sesuai gejala tadi sehingga dapat menghasilkan jawaban P1, tipe data bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Data Rule

a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13	a14	kode
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 P1
1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 P2
1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 P3
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 P4
0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0 P5
1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0 P6
1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1 P7
1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0 P8
1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0 P9
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0 P10
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0 P11
1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0 P12
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 P13
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0 P14

Dapat disimpulkan Data Pertanyaan berfungsi untuk menyambungkan ke gejala yang dipilih misal memilih gejala A1 maka akan tampil pertanyaan pertama dan seterusnya sampai A14 = pertanyaan 14 dan itu bisa ditambahi ataupun dikurangi oleh admin.

Tabel 3 Data Pertanyaan

soal
1 Apakah tanaman layu?
2 Apakah daun muda dan daun tua tanaman warnanya kuning?
3 Apakah daun tanaman menggulung, mengering dan rontok?
4 Apakah tanaman menjadi mati?
5 Apakah terdapat bercak kecil berair pada daun?
6 Apakah buah tanaman menjadi busuk?
7 Apakah pangkal buah berwarna coklat?
8 Apakah terdapat bercak cekung coklat pada buah?
9 Apakah akar dan batang tanaman berwarna coklat?
10 Apakah tanaman terlihat kerdil?
11 Apakah daun tanaman keriting, kerdil dan melengkung?
12 Apakah Tanaman Seperti Kekurangan Air?
13 Apakah Tulang Daun Tanaman Seperti Pucat?
14 Apakah tangkai daun tanaman merunduk?

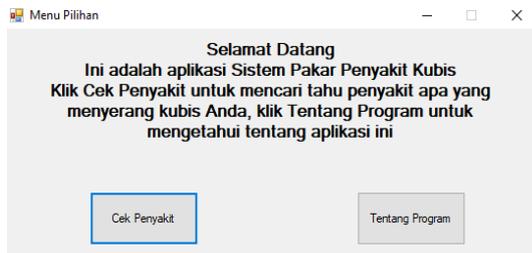
Database jawaban ini berfungsi menghubungkan atau memanggil apabila telah memilih beberapa pertanyaan yang sesuai dengan tabel Rule tadi maka akan muncul jawaban seperti pada tabel berupa nama penyakit dan solusi yang terjadi pada tanaman kubis,

Tabel 4 Data Jawaban

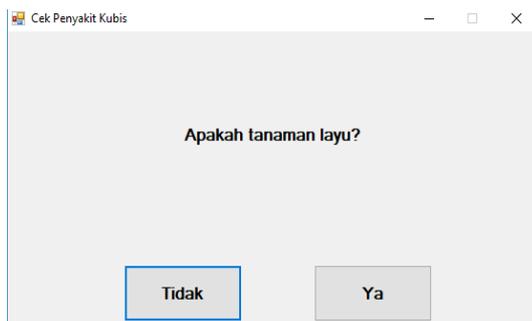
penyakit	solusi	kode
1 Layu Fusarium	Lakukan pengapuran tanah pada saat pengolahan tanah, terutama laha	P1
2 Bercak Daun Septoria	Gulma, tanaman kubis yang mati dibersihkan dan dibakar, semprot tar	P2
3 Bercak Coklat	Disemprot dengan fungisida yang efektif, seperti Brestan 60 72 WP, Di	P3
4 Busuk Daun	Mengatur waktu tanam dimusim kemarau, disemprot fungisida seperti	P4
5 Busuk Buah Rhizoctonia	Gulma, tanaman kubis yang terserang penyakit dicabut dan dibakar, se	P5
6 Busuk Buah Antraknosa	Melakukan sistem tumpang sari tanaman selama 1-2 tahun, menyemp	P6
7 Layu	Semprotkan antibiotik pada bibit tanaman kubis	P7
8 Bercak Bakteri	Tanaman kubis yang terserang penyakit dicabut dan dibakar di area ya	P8
9 Bercak Daun	Semprotkan antibiotik pada bibit tanaman kubis	P9
10 Antraknos	Melakukan sistem tumpang sari tanaman selama 1-2 tahun	P10
11 Layu Cendawan	Mencabut tanaman yang sakit agar tidak menular	P11
12 Layu Bakteri	Aplikasikan beberapa Fungisida Hayati seperti Anfush dan Decoprime	P12
13 Bercak (Bacterial speck)	Tanaman kubis yang terserang penyakit dicabut dan dibakar di area ya	P13
14 Mozaik	Pemberian imunisasi pada kubis	P14

Tampilan Halaman Awal

Dalam pengerjaan aplikasi tugas akhir, pada tampilan awal terdapat dua menu, yaitu menu cek penyakit dan menu tentang program itu sendiri seperti pada gambar 8.



Gambar 8 Halaman Awal



Gambar 9 Halaman Pertanyaan

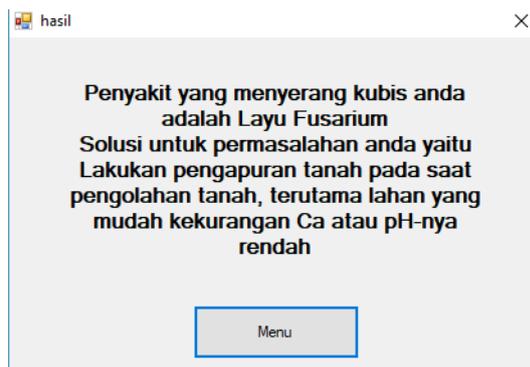
Tampilan Pertanyaan Gejala

Di dalam tampilan pertanyaan gejala akan dihadapkan dengan beberapa pertanyaan gejala penyakit kubis, pertanyaan tersebut ada 14 pertanyaan seperti gambar 9.

Disini pertanyaan dibatasi sampai dengan 14 pertanyaan yang kemudian disimpan pada listbox, agar pertanyaan dapat terlihat semua maka diperlukan listbox untuk menyimpannya.

Tampilan Jawaban Solusi

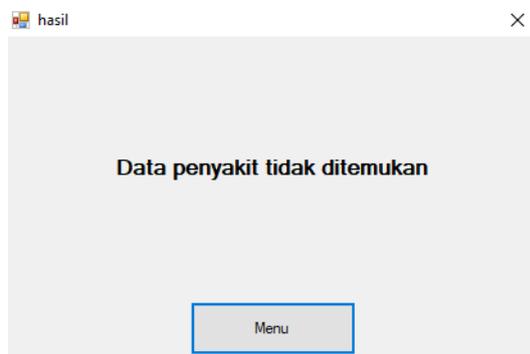
Pada tampilan jawaban solusi adalah dimana jawaban yang benar akan mencari tahu sesuai dengan database yang sudah disimpan yang didalamnya berupa nama penyakit dan solusinya, contoh tampilan jawaban solusi dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10 Halaman Jawaban

Tampilan Jawaban Tidak Sesuai

Apabila memilih tidak sesuai tabel yang ada pada tabel database maka yang tampil "data penyakit tidak ditemukan" oleh karena itu kita harus benar-benar memperhatikan data tabel database dan pertanyaan, contoh tampilan jawaban tidak sesuai seperti gambar 11.



Gambar 11 Halaman Data tidak Ditemukan

Hasil Uji Coba

Keterangan, Disini dari 7 petani 4 diantaranya setuju dengan aplikasi ini, oleh karena itu program diharapkan bisa digunakan, untuk kekurangan agar segera bisa diperbaiki, untuk perhitungan $\frac{4}{7} \times 100 = 57\%$ untuk petani yang sependapat dengan aplikasi.

Tabel 5 Hasil Uji Coba Di Lapangan

Nama Petani	Alamat	Hasil	Alasan	Saran
Bpk. Asman	Desa Wonoayu	Tidak Sesuai	ada gejala dan hasil tidak sesuai	Bisa tambahkan rule lagi
Bpk. Suyatno	Desa Tarik	Sesuai	Gejalanya cocok	ditingkatkan, agar dipakai di semua platform
Bpk. Saiin	Desa Sumpat	Tidak Sesuai	Karena Ds. Sumpat termasuk dataran rendah	Tambahan untuk kubis dataran renda
Ibu Sianah	Desa Wringinanom	Sesuai	Solusinya tepat dengan gejala	Kurang efeasien
Bpk. Suwarno	Desa Balongbendo	Sesuai	Tidak ada alasan	Kurang efisien
Ibu minah	Desa Mojosari	Sesuai	Tidak ada alasan	Tambahkan gejala lagi
Bpk. yasin	Desa Prambon	Tidak Sesuai	Perbedaan gejala dan penyakit	Data perlu ditambahi

PENUTUP

Selain memberi solusi penanganan pada Penyakit Kubis menurut gejala yang dialami, aplikasi yang dirancang juga dapat menentukan presentase penyakit kubis yang didasari infomasi dari pakar dengan hasil persentase 80%. Supaya petani lebih efisien maka perlu ditambahkan data kelengkapan penyakit kubis.

Hasil uji coba masih bisa dikembangkan lagi apabila ada data yang lebih kompleks dari pakar baik dari dinas pertanian maupun dari buku referensi tentang solusi penyakit kubis agar akurasinya menjadi semakin baik.

[9] Marimin, *Teori dan Aplikasi Sistem Pakar dalam Teknologi Manajerial*. Bogor: IPB Press, 2009.

[10] J. Irawan, *Buku Pegangan Kuliah: SISTEM PAKAR*. Surabaya: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Teknik Komputer - STIKOM Surabaya, 2006.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. L. Fitriani, "Budidaya tanaman kubis bunga (*Brassica oleraceae* var *botrytis* L.) di kebun benih hortikultura (KBH) Tawangmangu," Universitas Sebelas Maret: Program D3 Agribisnis Hortikultura dan Arsitektur Pertamanan, 2009.
- [2] S. D. Bentley *et al.*, "Complete genome sequence of the model actinomycete *Streptomyces coelicolor* A3 (2)," *Nature*, vol. 417, no. 6885, pp. 141-147, 2002.
- [3] V. M. Yonatha and N. H. Purnomo, "Ketahanan Pangan Keluarga Pra Sejahtera di Desa Temuireng Kecamatan Dawarblandong Kabupaten Mojokerto," *Swara Bhumi*, vol. 5, no. 8, pp. 7-12, 2019.
- [4] A. Marlyaningrum, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis pada Sistem Komputer," Universitas Widyatama: Sistem Informasi, 2013.
- [5] Badan Pusat Statistik, *Data produksi tanaman pangan dan hortikultura*. Jakarta: Pusat Data Statistik Pertanian, 2015.
- [6] Dinas Pertanian, *Peternakan. 2011*. Laporan Tahunan. Kabupaten Indramayu, 2017.
- [7] R. Rukmana, *Budidaya kubis bunga & brocoli*. Yogyakarta: Kanisius, 1994.
- [8] J. Kusnanto, T. S. K. Dewi, A. Budiyo, E. Suprpti, and Haryuni, "Uji Efikasi Insektisida Bahan Aktif Permetrin 300 g/l Terhadap Populasi Hama Ulat Daun (*Plutella xylostella* L) Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea*)," *J. Ilm. Agrineca*, vol. 19, no. 2, 2019.

