

BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN

III.1. Analisa Sistem

Kesegaran buah dan sayur merupakan salah satu pertimbangan pembeli dalam membeli buah dan sayur-sayuran di pasar, selain faktor harga jual buah dan sayur tersebut. Hal ini dikarenakan buah dan sayur yang memiliki kualitas bagus akan memiliki kandungan vitamin yang lebih banyak dan sangat bagus untuk dikonsumsi. Oleh karena itu, penjual buah dan sayur harus jeli dalam memasok buah dan sayur yang akan dijual tersebut. Bagi penjual yang kurang berpengalaman ataupun bagi pembeli yang kurang jeli, penentuan kesegaran dari buah tomat ini sering menjadi permasalahan. Untuk itu, maka perlu dirancang sebuah aplikasi sistem pakar.

III.2. Penerapan Metode

Adapun *rule* yang digunakan dalam sistem pakar ini dapat dirincikan sebagai berikut: (Nur Tjahjadi, Hama dan Penyakit Tanaman)

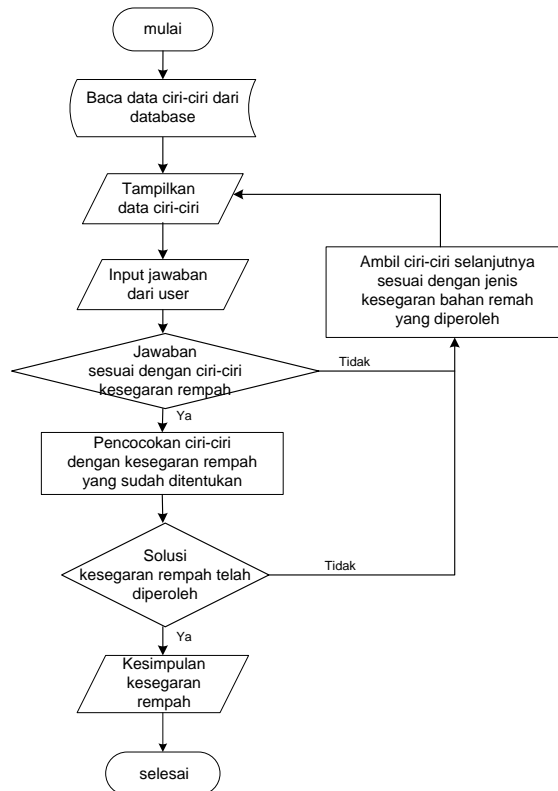
1. IF Akar tanaman membengkak memanjang atau bulat AND Warna daun tidak normal AND Pertumbuhan terhambat AND Layu AND Buah kecil dan sedikit AND Cepat menjadi tua THEN Nematode bengkak akar.
2. IF Pada malam hari sampai pagi masih kelihatan segar, tetapi setelah ada sinar matahari dan terjadi penguapan, tanaman tersebut menjadi layu THEN Penyakit layu fusarium

3. IF Terlihat bercak bulat kecil berair pada kedua permukaan daun di bagian bawah AND Bercak berwarna coklat muda, kemudian menjadi kelabu dengan tepi kehitaman AND Garis tengah tercak ± 2 mm AND Daun tomat menggulung, mengering dan rontok THEN Bercak daun septoria
4. IF Mula-mula terlihat pada permukaan daun sebelah atas terdapat bercak pucat dibawah daerah klorosis AND Di balik daun terbentuk spora-spora yang mula-mula berwarna kelabu muda kemudian menjadi cokelat atau hijau kekuning-kuningan THEN Penyakit kapang daun.
5. IF Daun tomat tampak bulat cokelat atau bersudut, dengan diameter 2-4 mm dan berwarna cokelat sampai hitam AND Bercak akan membesar dan kemudian bersatu sehingga daun menjadi kuning, layu dan mati AND Buah muda atau masak menjadi busuk, berwarna hitam dan cekung serta meluas ke seluruh buah AND Biasanya dimulai dari pangkal buah yang berwarna cokelat tua dan cekung, bergaris tengah 5-20 mm dan tertutup massa spora hitam seperti beledu THEN Penyakit bercak cokelat.
6. IF Daun tomat yang terserang berbercak cokelat sampai hitam AND Mula-mula pada ujung atau sisi daun, hanya tampak beberapa milimeter, tetapi akhirnya meluas sampai ke seluruh daun dan tangkai daun AND Mulai menyerang pangkal buah, yang menimbulkan bercak berair yang berwarna hijau kelabu sampai cokelat THEN Penyakit busuk daun.
7. IF Muncul bercak cekung kecil berwarna cokelat AND Bercak ini membesar dan timbul lingkaran-lingkaran sepusat AND Warna bercak menjadi cokelat

tua dan bagian tengahnya sering kali retak THEN Penyakit busuk buah Rhizoctonia.

8. IF Buah tomat tampak ada bercak kecil berair, bulat dan cekung yang makin membesar, berwarna cokelat, kelihatan ada lingkaran-lingkaran sepusat dan kemudian menjadi hitam AND Pada pangkal buah kelihatan ada bercak ungu yang terletak dekat tangkai AND Warna jaringan cortex akan menjadi cokelat AND Daun menjadi layu THEN Busuk buah antraknosa
9. IF Tanaman lebih cepat layu AND Daun masih hijau tetapi kemudian tiba-tiba layu, terutama pucuk daun yang masih muda, dan daun bagian bawah menguning AND Tanaman menjadi kerdil, daun menggulung ke bawah dan kadang-kadang terbentuk akar adventif sepanjang batang tomat AND Tanaman akan roboh dan mati THEN Penyakit layu (Lendir).
10. IF Adanya bercak berair kecil pada daun dan batang AND Bercak berair akan mengering, cekung dan berwarna cokelat keabu-abuan garis tengah 1-5 mm AND Daun-daunya mengeriting ke bawah dan mengering AND Batang yang terluka menyerupai kerak panjang dan berwarna keabu-abuan AND Daun mengalami klorosis dan gugur AND Buah mula-mula kelihatan bercak berair, kemudian berubah menjadi bercak bergabus THEN Kerak bakteri, bercak bakteri.

Perancangan sistem dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan hingga pengujian. Sistem yang dirancang ini membahas mengenai pengecekan kesegaran bahan makanan yang mulai dari pengisian data bahan buah tomat dan ciri-ciri pengecekan kesegaran secara fisik .



Gambar III.1 Algoritma Pencarian Data

Proses pencarian akan dimulai dari proses pembacaan data ciri-ciri dari *database*. Setelah itu, sistem akan menunggu *respons* dari *user* terhadap ciri-ciri yang ditampilkan oleh sistem. Apabila data yang dimasukkan oleh *user* sesuai dengan ciri-ciri kesegaran buah tomat tertentu, maka sistem akan mengambil ciri-ciri selanjutnya dari kesegaran buah tomat yang bersangkutan dan meminta *respons* dari *user* lagi. Jika tidak, maka sistem akan mengambil ciri-ciri dari kesegaran buah tomat lainnya dan menanyakan *respons* dari *user*. Apabila sistem telah memperoleh solusi kesegaran buah tomat ataupun semua daftar ciri-ciri telah ditanyakan, maka sistem akan menampilkan kesimpulan yang diperoleh.

III.3. Jenis Penyakit dan Gejalanya

Adapun penyakit, gejala dan aturan yang digunakan dalam sistem pakar diagnosa penyakit tomat ini adalah sebagai berikut:

1. Nematode bengkak akar

Gejala:

- a. Akar tanaman membengkak memanjang atau bulat.
- b. Warna daun tidak normal.
- c. Pertumbuhan terhambat.
- d. Layu.
- e. Buah kecil dan sedikit.
- f. Cepat menjadi tua.

Pengendalian:

- a. Dilakukan rotasi tanaman dengan Tagetes patula atau Tagetes erta yang menghasilkan tiophen guna mematikan nematoda.
- b. Tanah dicangkul dan dibiarkan beberapa waktu agar terkena sinar matahari.
- c. Tanah digenangi air yang cukup lama supaya nematoda mati.
- d. Menggunakan bahan kimia Nematisida, misalnya Furadan, Curater, Petrofur, Indofuran dan Temik.
- e. Menanam varietas tomat yang resisten.
- f. Tanaman yang terserang harus segera dicabut dan dibakar.
- g. Gulma di areal tanaman tomat dibersihkan.
- h. Diberi pupuk organik (pupuk kandang atau kompos).

2. Penyakit layu fusarium

Gejala:

Pada malam hari sampai pagi masih kelihatan segar, tetapi setelah ada sinar matahari dan terjadi penguapan, tanaman tersebut menjadi layu. Sore hari mungkin masih dapat segar lagi tetapi keesokan harinya mulai layu lagi. Akhirnya, tanaman layu akan mati.

Pengendalian:

- a. Menanam varietas tomat yang resisten (tahan).
- b. Diberi mulsa plastik transparan untuk menaikkan suhu tanah agar penyakit fusarium mati.
- c. Menanam tanaman tomat di tanah yang bebas nematoda.
- d. Menggunakan alat yang bersih dari penyakit layu.
- e. Tanah yang telah ditanami tomat yang terserang penyakit layu tidak boleh ditanami tomat dalam waktu lama dan tidak boleh menanam tanaman yang termasuk solanase.
- f. Tanaman yang layu harus segera dicabut dan dibakar.
- g. Tanaman tomat disambung dengan cepokak atau terung engkol.

3. Bercak daun septoria

Gejala:

- a. Terlihat bercak bulat kecil berair pada kedua permukaan daun di bagian bawah.
- b. Bercak berwarna coklat muda, kemudian menjadi kelabu dengan tepi kehitaman.

- c. Garis tengah tercak ± 2 mm.
- d. Daun tomat menggulung, mengering dan rontok.

Pengendalian:

- a. Gulma dan sisa tanaman tomat yang telah mati dibersihkan dan dibakar, jangan dipendam dalam tanah.
 - b. Dilakukan rotasi tanaman, dengan menanam tanaman lain yang berbeda famili.
 - c. Menanam tanaman tomat yang resisten.
 - d. Disemprot dengan fungisida misalnya zineb dan maneb.
4. Penyakit kapang daun

Gejala:

- a. Mula-mula terlihat pada permukaan daun sebelah atas terdapat bercak pucat dibawah daerah klorosis.
- b. Di balik daun terbentuk spora-spora yang mula-mula berwarna kelabu muda kemudian menjadi coklat atau hijau kekuning-kuningan.

Pengendalian:

- a. Menanam tanaman tomat yang resisten.
- b. Jangan menanam pada waktu musim hujan.
- c. Disemprot dengan fungisida, misalnya Mancozeb dan Benemyl.
- d. Pengendalian secara biologis dapat menggunakan *Penicillium brevicompactum*, *Trichoderma viride*, *Hansfordia puvlinata* dan *Acremonium spp.*
- e. Melakukan rotasi tanaman.

5. Penyakit bercak cokelat

Gejala:

- a. Daun tomat tampak bulat cokelat atau bersudut, dengan diameter 2-4 mm dan berwarna cokelat sampai hitam.
- b. Bercak akan membesar dan kemudian bersatu sehingga daun menjadi kuning, layu dan mati.
- c. Buah muda atau masak menjadi busuk, berwarna hitam dan cekung serta meluas ke seluruh buah.
- d. Biasanya dimulai dari pangkal buah yang berwarna cokelat tua dan cekung, bergaris tengah 5-20 mm dan tertutup massa spora hitam seperti beledu.

Pengendalian:

- a. Menanam biji yang bebas penyakit atau biji terdesinfeksi.
- b. Tanaman yang sakit segera dicabut dan dibakar.
- c. Bekas tanaman tomat, terung, kentang dan tanaman yang termasuk Solanaceae tidak boleh ditanam di areal pertanaman tomat, tapi harus dikumpulkan di tempat lain dan dibakar.
- d. Melakukan rotasi tanaman.
- e. Penyiraman harus menggunakan air bersih yang tidak tercemar penyakit.
- f. Drainase harus diatur dengan baik agar tanaman tidak tergenang air.
- g. Gulma di areal pertanaman harus selalu dibersihkan.
- h. Pembibitan dan penanaman jangan terlalu rapat.
- i. Disemprot dengan carbamat, zineb atau maneb.

6. Penyakit busuk daun

Gejala:

- a. Daun tomat yang terserang berbercak cokelat sampai hitam.
- b. Mula-mula pada ujung atau sisi daun, hanya tampak beberapa milimeter, tetapi akhirnya meluas sampai ke seluruh daun dan tangkai daun.
- c. Mulai menyerang pangkal buah, yang menimbulkan bercak berair yang berwarna hijau kelabu sampai cokelat.

Pengendalian:

- a. Tanaman yang telah terserang segera dicabut dan dibakar.
- b. Tanaman yang sakit tidak boleh dipendam di areal pertanaman tomat.
- c. Menanam varoetas tomat yang resisten.
- d. Melakukan rotasi tanaman.
- e. Tanah yang telah dicangkul dibiarkan beberapa waktu agar terkena sinar matahari.
- f. Disemprot dengan fungisida.

7. Penyakit busuk buah Rhizoctonia

Gejala:

- a. Muncul bercak cekung kecil berwarna cokelat.
- b. Bercak ini membesar dan timbul lingkaran-lingkaran sepusat.
- c. Warna bercak menjadi cokelat tua dan bagian tengahnya sering kali retak.

Pengendalian:

- a. Air pengairan harus bersih dan bebas penyakit.
- b. Penanaman jangan terlalu dalam.

- c. Diberi lanjaran supaya buah tomat tidak menyentuh tanah.
- d. Diberi mulsa plastik transparan.
- e. Menanam varietas tomat yang resisten.
- f. Melakukan rotasi tanaman.
- g. Gulma dan sisa-sisa tanaman sakit harus dibersihkan dan dibakar.
- h. Disemprot dengan fungisida yang mempunyai bahan aktif cholorthalonil.

8. Busuk buah antraknosa

Gejala:

- a. Buah tomat tampak ada bercak kecil berair, bulat dan cekung yang makin membesar, berwarna cokelat, kelihatan ada lingkaran-lingkaran sepusat dan kemudian menjadi hitam.
- b. Pada pangkal buah kelihatan ada bercak ungu yang terletak dekat tangkai.
- c. Warna jaringan cortex akan menjadi cokelat
- d. Daun menjadi layu.

Pengendalian:

- a. Sisa tanaman sakit tidak boleh dipendam dalam tanah.
- b. Melakukan rotasi tanaman selama 1-2 tahun.
- c. Diberi mulsa dan lanjaran agar buah tidak menyentuh tanah.
- d. Menanam tanaman tomat yang resisten.
- e. Disemprot dengan fungisida yang mempunyai bahan aktif kaptafol.

9. Penyakit layu (Lendir)

Gejala:

- a. Tanaman lebih cepat layu.
- b. Daun masih hijau tetapi kemudian tiba-tiba layu, terutama pucuk daun yang masih muda, dan daun bagian bawah menguning.
- c. Tanaman menjadi kerdil, daun menggulung ke bawah dan kadang-kadang terbentuk akar adventif sepanjang batang tomat.
- d. Tanaman akan roboh dan mati.

Pengendalian:

- a. Melakukan rotasi tanaman dan tidak boleh menanam jenis-jenis tanaman yang termasuk famili Solanaceae.
- b. Gulma di areal pertanaman dibersihkan.
- c. Menanam varietas tomat yang resisten.
- d. Tanaman disambung dengan batang bawah cepokak.
- e. Tanaman disemprot dengan antibiotika.
- f. Tanaman yang sakit dicabut dan dibakar.
- g. Tanah yang telah dicangkul dibiarkan beberapa waktu agar cukup terkena sinar matahari.

10. Kerak bakteri, bercak bakteri

Gejala:

- a. Adanya bercak berair kecil pada daun dan batang.
- b. Bercak berair akan mengering, cekung dan berwarna coklat keabu-abuan garis tengah 1-5 mm.

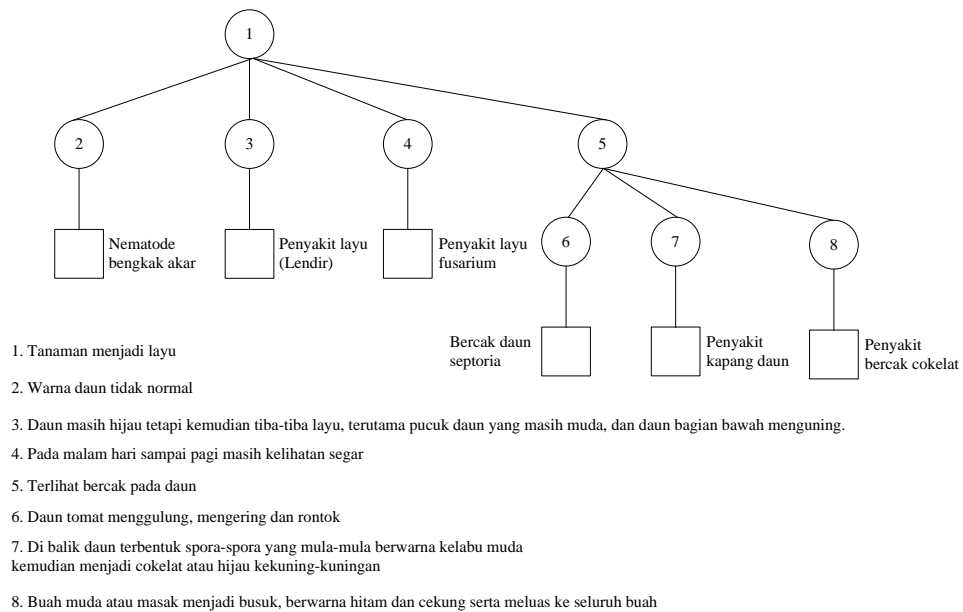
- c. Daun-daunya mengeriting ke bawah dan mengering.
- d. Batang yang terluka menyerupai kerak panjang dan berwarna keabuan.
- e. Daun mengalami klorosis dan gugur.
- f. Buah mula-mula kelihatan bercak berair, kemudian berubah menjadi bercak bergabus.

Pengendalian:

- a. Melakukan rotasi tanaman dengan tanaman yang berbeda famili.
- b. Menanam biji dari tanaman tomat yang sehat.
- c. Menanam tanaman tomat yang resisten.
- d. Tanaman yang sakit harus segera dicabut dan dibakar.
- e. Tanaman tomat yang mati tidak boleh dipendam dalam tanah.
- f. Menyiram tanaman dengan air yang bersih dan bebas penyakit.

III.4. Pohon Keputusan

Contoh rancangan pohon keputusan dari aplikasi diagnosa penyakit tomat dapat dilihat pada gambar berikut:



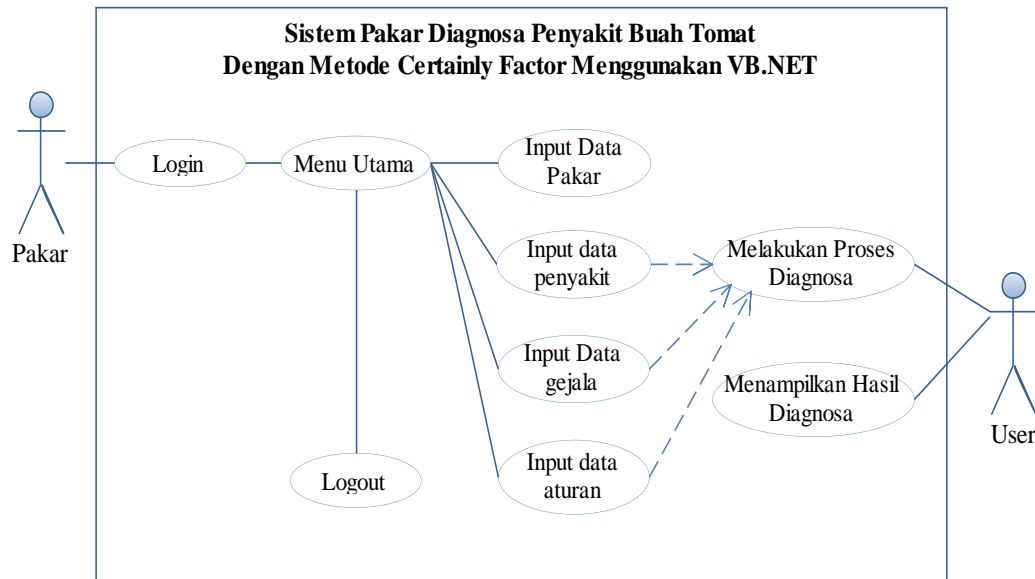
III.5. Perancangan

Perancangan proses akan menjelaskan bagaimana sistem bekerja untuk mengolah data *input* menjadi data *output* dengan fungsi-fungsi yang telah direncanakan.

1. Use Case Diagram

Untuk mengetahui, bahwa sistem ini akan digunakan oleh *user* dan pakar.

Gambar III.2 berikut ini menunjukkan *use case* diagram dari sistem.

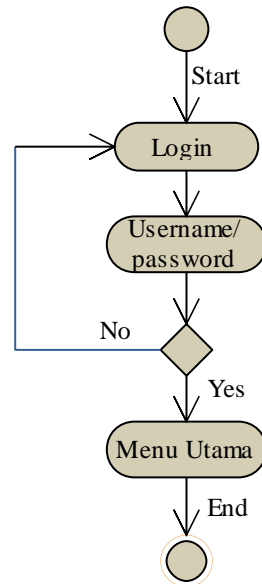


Gambar III.2 Use Case Diagram Sistem

Pada sistem yang akan dirancang terdapat dua entitas eksternal yaitu *user*, dan pakar. *User* dalam hal ini berfungsi sebagai pengguna yang hanya dapat melakukan proses diagnosa kesehatan buah tomat. Pakar memiliki akses penuh didalam sistem tersebut untuk pengeditan dan penghapusan data *user*, data jenis kesehatan, ciri kesehatan dan aturan kesehatan serta melakukan proses diagnosa. Sedangkan *user* hanya dapat melakukan proses diagnosa. Proses diagnosa kesehatan buah tomat ini berjalan dengan menampilkan sekumpulan pertanyaan 'Ya' atau 'Tidak' yang berdasarkan pada ciri-ciri kesehatan yang tersimpan pada *database*. Jawaban pemakai sistem terhadap pertanyaan tersebut akan digunakan untuk menentukan jenis kesehatan buah tomat yang memiliki ciri kesehatan tersebut.

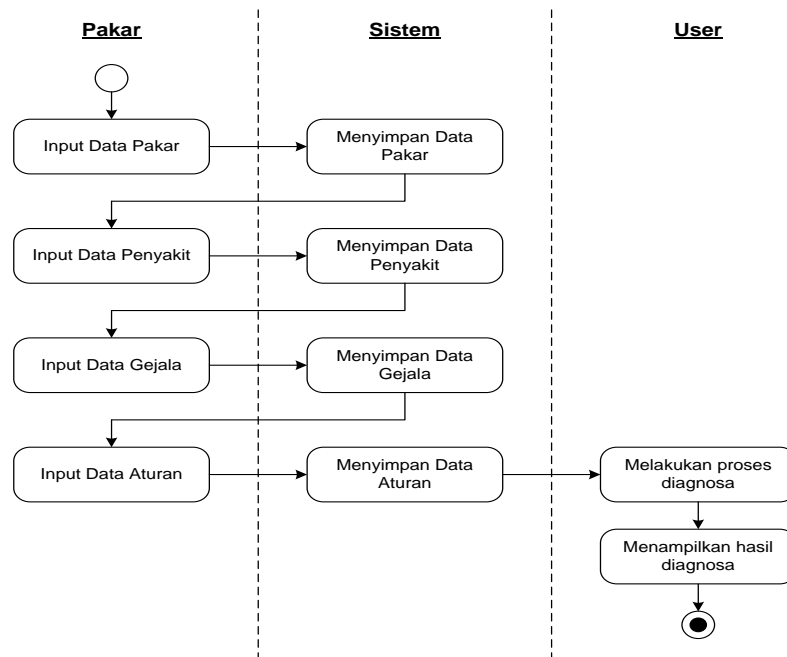
2. Activity Diagram

Activity diagram pada aplikasi terdapat beberapa activity yang menggambarkan proses yang terjadi, yaitu activity diagram login serta activity diagram aplikasi. Activity diagram login dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar III.3. Activity Diagram Login

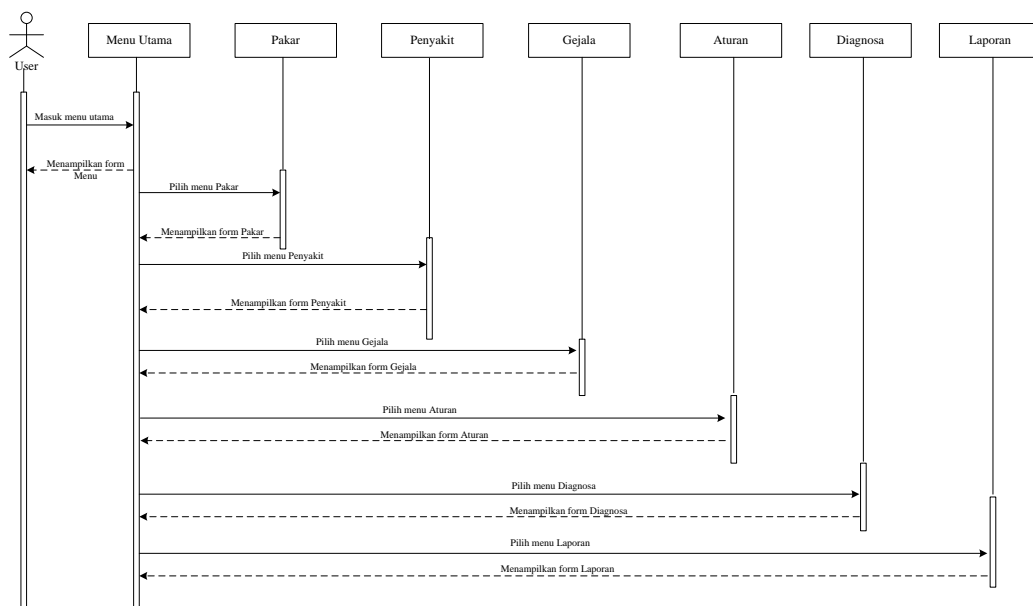
Proses kerja dari sistem dapat digambarkan dalam bentuk *activity diagram* aplikasi seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar III.4. Activity Diagram Sistem

3. Sequencu Diagram

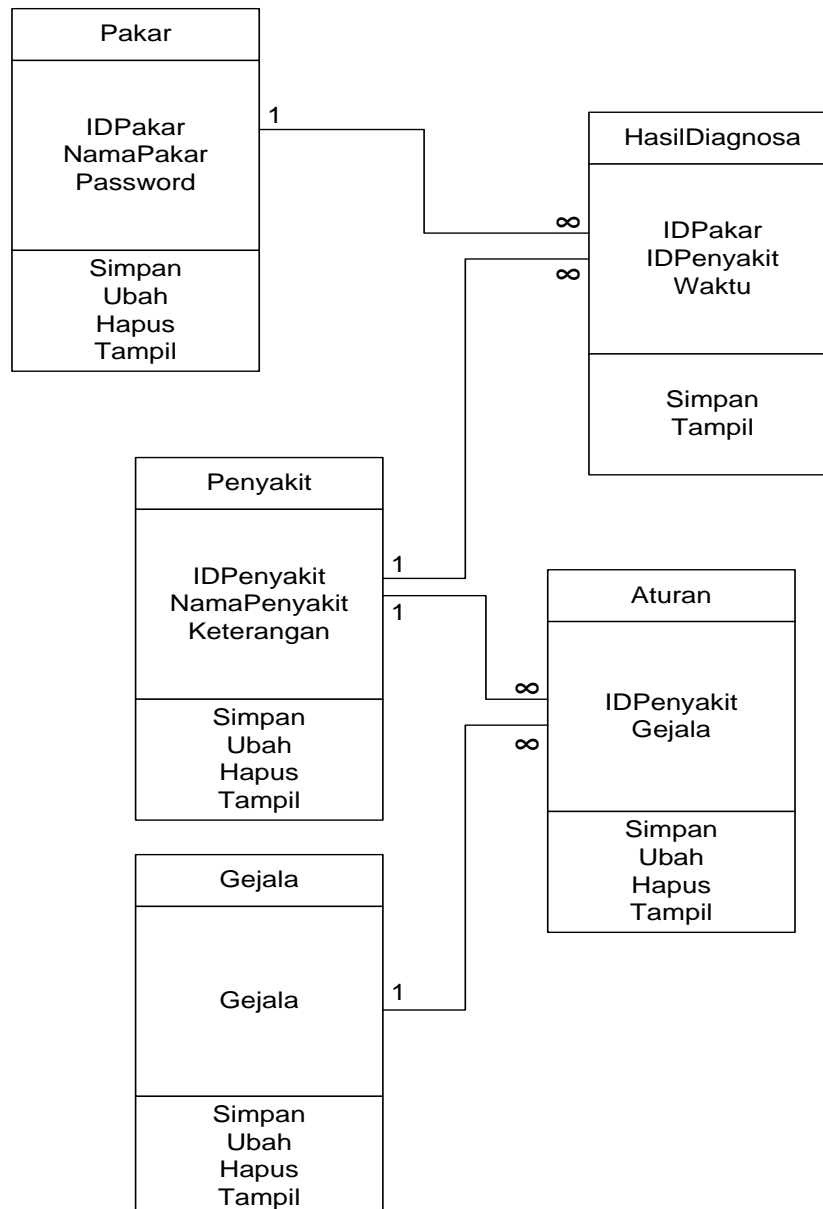
Sementara itu, urutan kerja dari sistem dapat digambarkan dengan menggunakan *sequence diagram* seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar III.5. Sequence Diagram Sistem

4. Class Diagram

Terakhir, hubungan antara data yang terdapat dalam sistem dapat digambarkan dengan menggunakan *class diagram* seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar III.6 Class Diagram Sistem

III.3.1. Perancangan Antarmuka

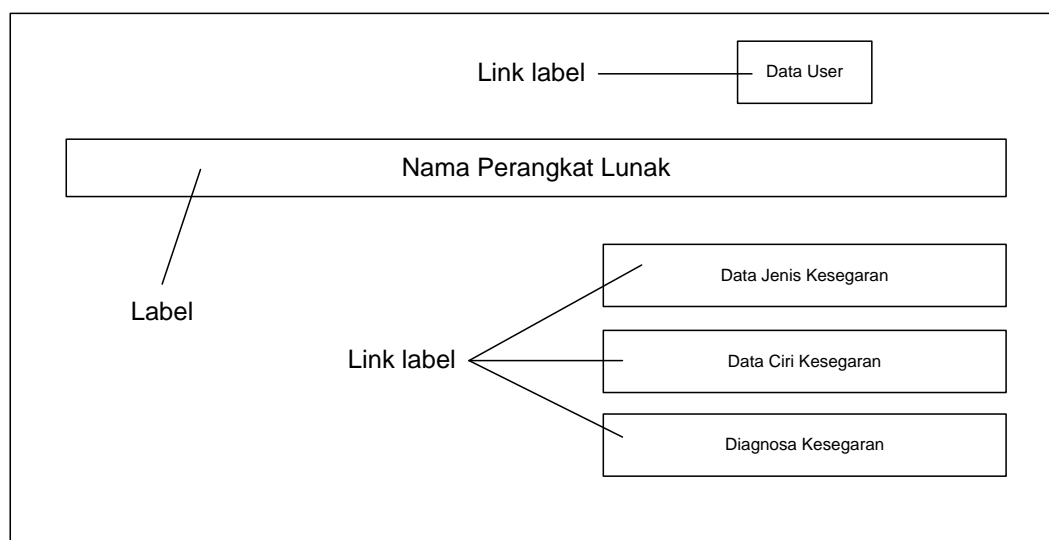
Userinterface merupakan bagian dari sistem *user* yang digunakan sebagai media atau alat komunikasi antar *user* dan sistem. Di dalam *userinterface* ini dibedakan dua *user* :

1. Tipe *user* adalah *user* yang menggunakan sistem ini untuk mencari informasi dari kesegaran bahan buah tomat yang dialami atau sekedar mencari informasi jenis-jenis kesegaran buah tomat beserta ciri-cirinya.
2. Tipe *administrator* adalah *user* yang bertugas untuk melakukan proses *editing* penambahan dan perawatan data di dalam sistem jika diperlukan perubahan.

Rancangan *input* dari sistem yang diusulkan mencakup:

1. *Form Main*

Form ini merupakan *form* utama dari perangkat lunak yang menghubungkan semua *form* yang terdapat pada perangkat lunak. Rancangan *form* ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar III.7 Rancangan Form Main

2. Form Login

Form ini merupakan tempat pengisian data *user* untuk *login* ke dalam sistem.

Rancangan *form* ini dapat dilihat pada gambar berikut:

The diagram shows a rectangular form titled "Login". Inside the form, there are two text input fields: "Nama User" and "Password". Below these fields are three buttons: "Registrasi", "Login", and "Batal". Labels with arrows point to the "Nama User" and "Password" fields, both labeled "textbox". Labels with arrows point to the "Registrasi", "Login", and "Batal" buttons, all labeled "button".

Gambar III.8 Rancangan Form Login

3. FormUser

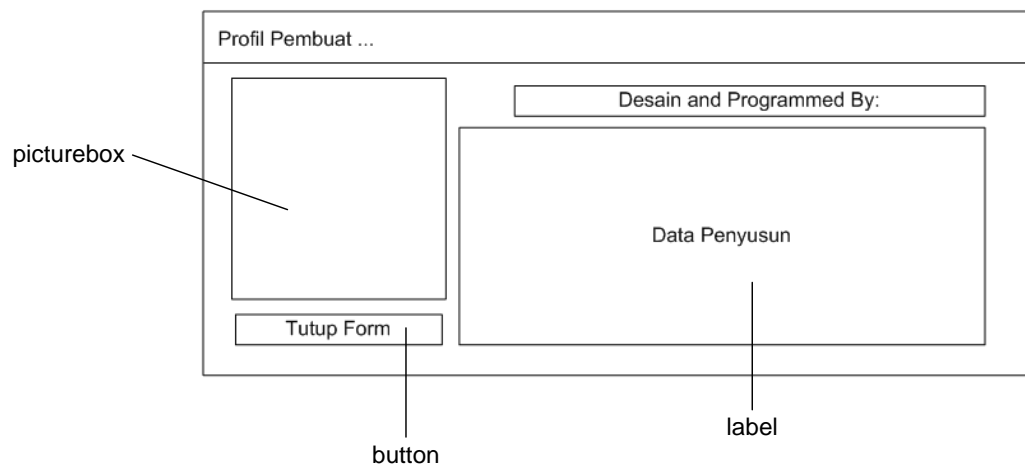
Form ini merupakan tempat pengisian data *user* yang akan melakukan pengisian data ciri-ciri dan kesegaran buah tomat. Rancangan *form* ini dapat dilihat pada gambar berikut:

The diagram shows a rectangular form titled "Data User". Inside the form, there are several input fields and buttons. At the top right, there are four buttons: "Baru", "Simpan", "Hapus", and "Keluar", all labeled "button". Below these are the following fields: "ID User" (textbox), "Nama User" (textbox), "Tempat / Tanggal Lahir" (textbox), "Jenis Kelamin" (radiobuttons for "Pria" and "Wanita"), "Alamat" (large text area), "No. Telp" (textbox), "Password" (textbox), and "Konfirmasi Password" (textbox). A "combobox" is also present next to the "Tempat / Tanggal Lahir" field. Labels with arrows point to each of these elements.

Gambar III.9 Rancangan Form User

4. *Form* Profil Pembuat

Form ini berfungsi untuk menampilkan data pribadi dari pembuat perangkat lunak. Rancangan *form* ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar III.10 Rancangan Form Profil Pembuat

5. *Form Input* Data Kesegaran

Form ini merupakan tempat pengisian data jenis kesegaran buah tomat .

Rancangan *form* ini dapat dilihat pada gambar III.10 berikut:

Gambar III.11 Rancangan Form Input Data Kesegaran buah tomat

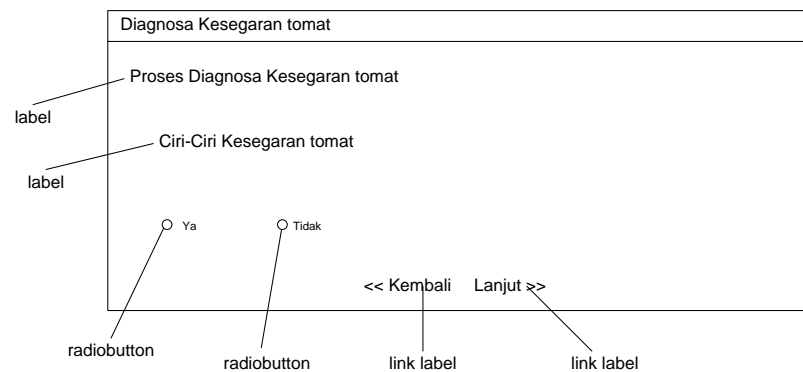
6. *Form Input Data Ciri-ciri*

Form ini merupakan tempat pengisian data ciri-ciri kesegaran buah tomat dan aturan kesegaran buah tomat. Rancangan *form* ini dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar III.12 Rancangan Form Input Data Ciri-ciri

7. Form Hasil Diagnosa

Form ini merupakan tempat untuk menampilkan data hasil diagnosa kesegaran buah tomat . Rancangan *form* ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar III.13 Rancangan Form Hasil Diagnosa

III.3.2. Rancangan Kamus Data

Dari analisis sistem berjalan yang telah penulis lakukan, penulis menyimpulkan bahwa dibutuhkan suatu *database* untuk menyimpan data-data pada sistem *user* diagnosa kesegaran buah tomat . Berikut adalah kamus data yang diperlukan.

1. Data *User* = *IDUser* + *NamaUser* + *Tempat* + *TglLahir* +
JenisKelamin + *Alamat* + *Telp* + *Pwd*
2. Data Kesegaran buah tomat = *IDKesegaran buah tomat* + *Jenis*
Kesegaran buah tomat + *Keterangan*
3. Data Aturan = *IDKesegaran buah tomat* + *Ciri-ciri*

III.3.3. Rancangan Basis Data

Perancangan *database* dilakukan dengan menggunakan Microsoft Access 2007. Desain *database* dimaksudkan untuk mendefinisikan isi atau struktur tabel.

Adapun entitas yang digunakan dalam perancangan *database* adalah sebagai berikut.

Tabel III.1. Struktur tabel register user

Nama Field	Tipe Data
IDUser	Text
NamaUser	Text
Tempat	Text
TglLahir	Date/Time
JenisKelamin	Text
Alamat	Text
Telp	Text
Pwd	Text

Tabel III.2 dibawah ini digunakan untuk menyimpan data kesegaran buah tomat

Tabel III.2. Struktur tabel kesegaran buah tomat

Nama Field	Tipe Data
IDKesegaran	Text
JenisKesegaran	Text
Keterangan	Text

Tabel III.3 dibawah ini digunakan untuk penentuan id ciri-ciri kepada id kesegaran buah tomat untuk mendapatkan jenis kesegaran buah tomat

Tabel III.3. Struktur tabel aturan kesegaran buah tomat

Nama Field	Tipe Data
IDKesegaran	Text
Ciri-Ciri	Text

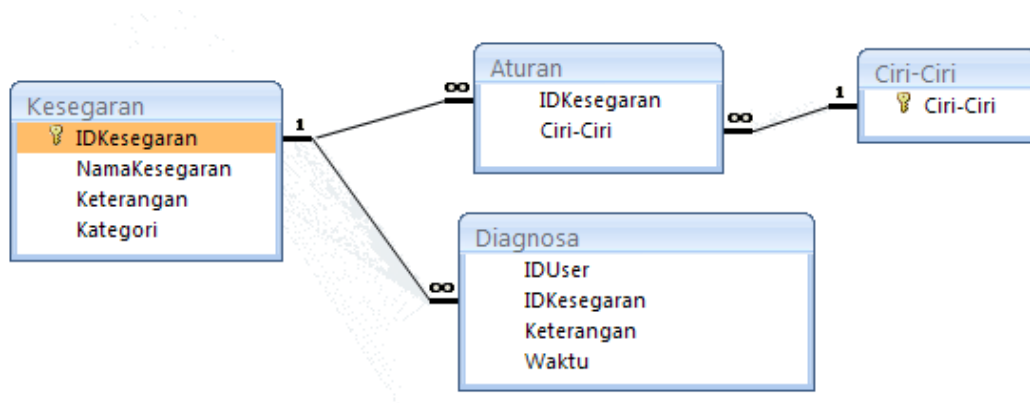
Tabel III.4 dibawah ini digunakan untuk penyimpanan proses diagnosa kesegaran buah tomat

Tabel III.4. Struktur tabel diagnosa kesegaran buah tomat

Nama Field	Tipe Data
IDUser	Text
IDKesegaran	Text

Keterangan	Memo
Waktu	Date/Time

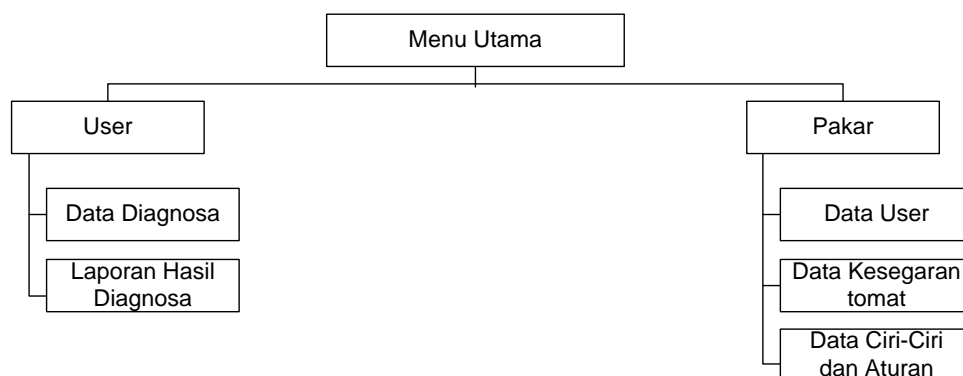
Rancangan relasi antar tabel pada *database* dapat digambarkan seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar III.14 Rancangan Relasi Antar Tabel

III.4. Rancangan Struktur User Menu

Struktur menu yang terdapat pada perangkat lunak dapat dirincikan sebagai berikut:



Gambar III.15 Rancangan Struktur User Menu