BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Banyak penelitian sebelumnya yang dilakukan mengenai implementasi metode *Certainty Factor* untuk diagnosa penyakit dalam pengembangan perangkat lunak pada platform web. Dalam upaya pengembangan perangkat lunak berbasis web ini dengan memanfaatkan metode certainty factor untuk diagnosa penyakit pada ikan nila merah perlu dilakukan studi pustaka sebagai salah satu langkah penerapan metode penelitian yang akan dilakukan. Diantaranya adalah menghindari pembuatan ulang, mengidentifikasi metode yang pernah dilakukan, mengidentifikasi kesenjangan, meneruskan penelitian sebelumnya, serta mengetahui orang lain yang spesialisasi dan area penelitianya sama bidang ini. Beberapa Penelitian sebelumnya yang terkait / *literatur review* tersebut adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Siti Mujilahwati dari Dosen Fakultas Teknik Prodi Teknik Informatika Universitas Islam Lamongan pada tahun 2014 dengan ISSN 2085–0859 yang berjudul "*Diagnosa Penyakit Tanaman Hias Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web* "[12]. Penelitian ini membahas usaha tanaman hias yang banyak mengalami kesulitan dalam mendiagnosa hama penyakit pada tanaman karena penyakit tanaman bermacam-macam jenisnya, sehingga menimbulkan kesalahan dalam memberikan solusi terhadap tanaman yang sudah terserang hama. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka para pembudidaya tanaman hias sangat membutuhkan sistem pakar yang handal dalam memberikan suatu informasi untuk diagnosa penyakit beserta solusinya. Sistem aplikasi yang dibangun disini menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan DBMS MySQL. Diharapkan

perangkat lunak yang dihasilkan dapat melakukan perhitungan jenis-jenis penyakit beserta solusinya.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Jadiaman Parhusip, Viktor H. Pranatawijaya, Dwimaryuga Putrisetiani dari Jurusan Teknik Informatika Universitas Palangkaraya, pada tahun 2012 dengan ISSN 1979-2328 yang berjudul *"Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web"* [13]. Penelitian ini membahas Penyakit Jantung. Salah satu teknik dalam diagnosis penyakit jantung berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan suatu masalah biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang ahli dalam bidang tertentu. Dengan teknologi sistem pakar dapat memberikan nilai tambah untuk membantu dalam menangani era yang semakin modern. Metode pengembangan disini menggunakan metode waterfall yang terdiri dari analisis kebutuhan dan definisi, desain sistem perangkat lunak, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Dalam analisis kebutuhan dan definisi, secara umum tahap ini untuk mengumpulkan semua kebutuhan. Kebutuhan ini adalah basis awal dari proses lanjut. Kemudian dalam desain input dan output antarmuka adalah desain sistem perangkat lunak. Oleh karena itu tujuanya untuk mengembangkan sistem pakar yang digunakan untuk diagnosis awal penyakit jantung berdasarkan gejala yang dirasakan. Selanjutnya sistem akan menampilkan tingkat keyakinan dari gejala-gejala ini untuk kemungkinan Penyakit-penyakit yang di derita oleh pasien. Nilai kepercayaan adalah hasil dari perhitungan dengan menggunakan metode *certainty factor* (CF). Implementasi sistem diwujudkan ke dalam bahasa pemrograman PHP dan dapat dijalankan / diakses melalui web berdasarkan, yang dapat diakses setiap saat oleh masyarakat umum.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Mochammad Irfan, Jusak, Tania Saskianti dari Program Studi/Jurusan Sistem Informasi STMIK STIKOM Surabaya pada tahun 2015 dengan ISSN 2338-137X yang berjudul *"Rancang Bangun Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Gigi Berbasis Web Dengan*

Menggunakan Metode Certainty Factor" [14]. Penelitian ini membahas Gigi yang merupakan bagian keras yang ada di dalam mulut. Gigi memiliki struktur bervariasi yang berfungsi sebagai pemotong, pengoyak dan pengunyah makanan. Apabila gigi tersebut tidak dibersihkan setelah makan, maka dapat menyebabkan munculnya bakteri. Dimana bakteri tersebut dapat merusak gigi dan menyebabkan seseorang terkena penyakit gigi dan gigi bisa berlubang yang disertai dengan sakit gigi, hal ini dapat menggangu aktifitas seseorang dalam melakukan pekerjaan. Kurang tahunya masyarakat terhadap penyakit yang dideritanya dan juga mahalnya pemerikasaan gigi di dokter gigi menyebabkan masyarakat tidak datang ke rumah sakit gigi. Tetapi masyarakat datang apabila sudah mengalami permasalahan serius dengan giginya. Berdasarkan permasalahan yang ada dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat mendiagnosa serta memberikan faktor pendorong dan faktor penanganan pada penyakit seseorang. Hal ini untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam merawat giginya. Aplikasi ini menggunakan sistem pakar dengan metode *certainty factor*. Sistem pakar mampu memodelkan dalam menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar dan metode *certainty factor* ini dipilih karena menghasilkan luaran berupa beberapa alternatif diagnosis penyakit (keluaran tidak hanya satu jenis penyakit), sehingga metode CF sangat sesuai untuk penyelesaian masalah sistem pakar diagnosis penyakit. Aplikasi ini dilakukan dengan cara memberi pertanyaan kepada pengguna, yang nantinya dari jawaban pengguna akan diproses dengan sistem pakar yang menggunakan inferensi metode Certainty Factor. Sistem pakar ini akan dibuat berbasis web, karena agar semua masyarakat dapat mengakses aplikasi ini dengan mudah. Hal ini didukung dengan masyarakat yang mempunyai handphone yang dapat mengakses web browser dengan adanya koneksi internet. Aplikasi ini dapat menjadi alat bantu atas kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap penyakit yang dideritanya sehingga masyarakat sadar pentingnya pemeriksaan gigi di dokter gigi.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa inggris "*Artificial Intelligence"* atau disingkat AI. Istilah AI pertama kali dikemukakan pada tahun 1956 di konferensi Darthmounth. Sejak saat itu, AI terus dikembangkan sebab berbagai penelitian mengenai teori-teori dan prinsio-prinsipnya juga terus berkembang. Meskipun istilah AI baru muncul tahun 1956, tetapi teori-teori yang mengarah ke AI sudah muncul sejak tahun 1941 [5]. AI berasal dari kata *intelligenc* yang berarti cerdas, dan *artificial* memiliki arti buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud di sini merujuk pada mesin yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia [4]. Definisi AI yang paling tepat adalah *acting rationally* dengan pendekatan *rational agent* berdasarkan pemikiran komputer bisa melakukan penalaran secara logis dan bisa melakukan aksi secara rasional berdasarkan [5]. Berikut adalah definisi kecerdasan buatan yang telah didefinisikan oleh beberapa ahli :

Menurut Rich and Knight (1991): "Kecerdasan buatan (AI) merupakan sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia"

Menurut Winston dan Prendergast (1984), tujuan dari kecerdasan buatan adalah :

1. Membuat mesin menjadi lebih pintar (tujuan utama)
2. Memahami apa itu kecerdasan (tujuan ilmiah)
3. Membuat mesin lebih bermanfaat (tujuan enterpreneurial)

2.2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Pendapat lain mengatakan Sistem Pakar adalah sebuah program

komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk domain tertentu dan dirancang berdasarkan model pemecahan masalah dari seorang pakar (Durkin, 1994).

Menurut Prof. Edward Feigenbaum tahun 1982 : Sistem Pakar adalah suatu program komputer cerdas yang menggunakan "knowledge"(pengetahuan) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang yang ahli untuk menyelesaikannya.

Menurut T.Sutojo dkk dalam bukunya berikut beberapa pengertian sistem pakar :

1. Turban (2001)

   "Sistem pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dimana pengetahuan tersebut dimasukkan kealam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia".

2. Jackson (1999)

   "Sistem pakar adalah program komputer yang mempresentasikan dan melakukan penalaran dengan pengetahuan beberapa pakar untuk memecahkan masalah atau memberikan saran".

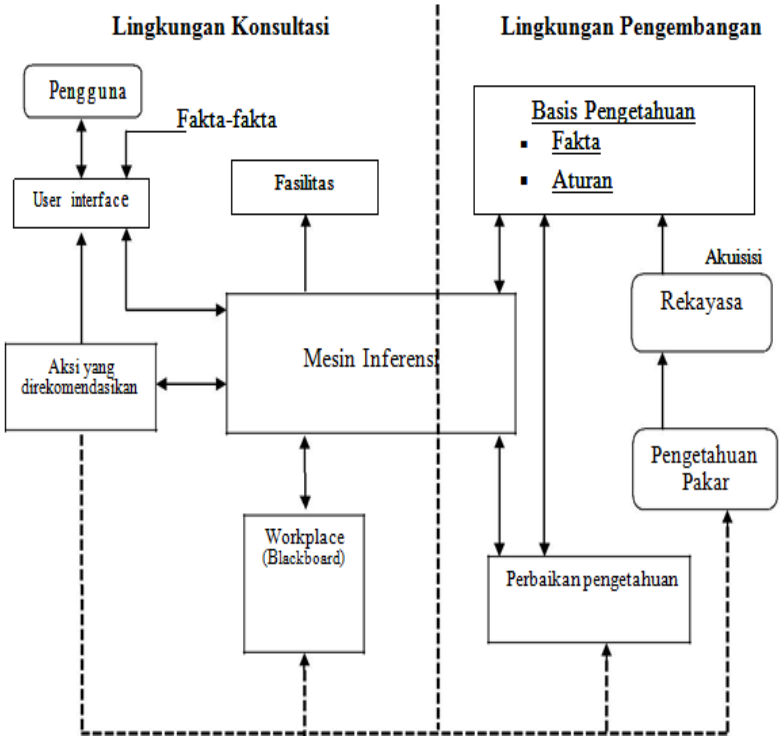
3. Luger dan Stubblefield (1993)

   "Sistem pakar adalah program yang berbasiskan pengetahuan yang menyediakan solusi "kualitas pakar" kepada masalah-masalah dalam bidang (Domain) yang spesifik.

2.2.2.1 Struktur Sistem Pakar

1. Lingkungan pengembangan (*development environment)* digunakan oleh pembuat sistem pakar untuk membangun komponen dan memperkenalkan pengetahuan ke dalam *knowledge base* (basis pengetahuan).
2. Lingkungan konsultasi (*consultation environment*) digunakan

oleh pengguna untuk berkonsultasi sehingga pengguna mendapatkan pengetahuan dan nasihat dari sistem pakar layaknya berkonsultasi dengan seorang pakar.



Gambar 2.1 Komponen Penting Sebuah Sistem Pakar

Keterangan :

1. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

   Subsistem ini digunakan untuk memasukan pengetahuan dari seorang pakar dengan cara merekayasa pengetahuan supaya dapat diproses komputer dan menaruhnya ke dalam basis pengetahuan dengan format tertentu (dalam bentuk representasi pengetahuan). Sumber pengetahuan bisa diperoleh dari pakar, buku, dokumen, multimedia, , laporan riset khusus, dan informasi yang terdapat di Web.

2. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan, dan menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan terdiri dari dua elemen dasar yaitu :

a. Fakta, misalnya situasi, kondisi, atau permasalahan yang ada.
b. Rule (Aturan), untuk mengarahkan penggunaan pengetahuan dalam memecahkan masalah.

3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin inferensi adalah sebuah program yang berfungsi untuk menelusuri pengetahuan supaya dapat mencapai kesimpulan. Mesin inferensi mempunyai 3 elemen utama yaitu :

a. *Interpreter* : Mengeksekusi item-item agenda yang terpilih dengan menggunakan aturan-aturan dalam basis pengetahuan yang sesuai
b. *Scheduler* : Akan mengontrol agenda
c. *Consistency Enforce* adalah bertujuan memelihara konsistensi yang bersifat darurat

4. Daerah Kerja (*Blackboard*)

Digunakan untuk menggambarkan masalah dan mencatat hasil sementara sebelum mendapatkan solusi terakhir. Tiga tipe keputusan yang dapat disimpan Workplace adalah :

a. Rencana yaitu bagaimana memecahkan persoalan
b. Agenda yaitu aksi potensial yang menunggu dieksekusi
c. Solusi yaitu calon aksi yang akan dibangkitkan

5. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Digunakan sebagai media komunikasi antara pengguna dan Sistem pakar. Komunikasi ini paling bagus bila disajikan dalam bahas almi (naturan language) dan dilengkapi dengan

grafik, menu, dan formulir elektronik. Pada bagian ini akan terjadi dialog antara Sistem Pakar dan pengguna.

6. Subsistem Penjelasan (Explanation Subsystem / Justifir)

   Berfungsi memberi penjelasan kepada pengguna, bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil. Kemampuan seperti ini sangat penting bagi pengguna untuk mengetahui proses pemindahan keahlian pakar maupun dalam pemecahan maslah.

7. Sistem Perbaikan Pengetahuan (Knowledge Refining System)

   Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisa dan meningkatkan kinerja pengetahuan serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya. Kemampuan tersebut sangatlah penting dalam pembelajaran terkomputerisasi, sehingga program mampu menganalisa penyebab kegagalan dan kesuksesan yang sedang dialami.

8. Pengguna (User)

   Pada umumnya pengguna sistem pakar bukanlah seorang pakar (non-expert) yang membutuhkan solusi, saran, atau pelatihan (training) dari berbagai permasalahan yang ada.

2.2.2.2 Kelebihan Sistem Pakar

Menurut Kusumadewi,2003 dalam bukunya mengatakan sistem pakar memiliki kemampuan atau kelebihan sebagai berikut :

1. Dapat melakukan proses berulang secara otomatis
2. Mampu meningkatkan output dan suatu produktivitas
3. Dapat Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar
4. Bisa dilakukan oleh orang awam selayaknya mengerjakan pekerjaan para ahli
5. Meningkatkan kapabilitas dalam menyelesaikan masalah
6. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar

7. Meningkatkan kualitas
8. Mempunyai kemampuan dalam bekerja dengan informasi yang kurang lengkap dan mengandung ketidakpastian
9. Relatif mempunyai kemampuan dalam mengakses pengetahuan
10. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya
11. Meningkatkan kapasitas komputer
12. Memiliki reliabilitas
13. Menjadi media pelengkap dalam pelatihan
14. Proses sangat cepat dalam pengambilan keputusan sehingga dapat menghemat waktu

2.2.2.3 Kelemahan Sistem Pakar

1. Terkadang sistem tidak dapat membuat keputusan
2. Sulit dikembangkan
3. Sangat sulit dalam pembuatan aplikasi sistem pakar yang berkualitas tinggi dan membutuhkan biaya yang tinggi dalam pemeliharaan dan pengembanganya
4. Proses mendapatkan pengetahuan tidak bisa di dapat dengan mudah
5. Sistem pakar tidak 100% benar dalam pengaplikasianya sehingga perlu selalu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan

2.2.3 Certainty Factor (Faktor Kepastian)

2.2.3.1 Pengertian Certainty Factor

Teori *Certainty Factor* (CF) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 untuk mengakomadasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar [4]. Seorang pakar, (misalnya dokter) sering kali tidak pasti dalam menganalisa suatu informasi yang ada dengan cara

mengungkapkan “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal tersebut maka menggunakan *certainty factor* guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi.

2.2.3.2 Perhitungan Certainty Factor

Dalam perhitungan *Certainty Factor* terdapat beberapa antensenden (dalam *rule* yang berbeda) dengan satu konsekuen yang sama. Dengan menghitung nilai CF keseluruhan dari setiap kondisi yang ada. Pada konsep *Certainty Factor* ini juga sering dikenal dengan adanya *believe* dan *disbelieve*. *Believe* merupakan keyakinan, sedangkan *disbelive* merupakan ketidakyakinan. Menurut Sutojo, dkk 2011. Ada dua model yang sering digunakan dalam menghitung tingkat keyakinan (*Certainty Factor*) dari sebuah rule, sebagai berikut:

1. Metode „Net Belie‟ yang diusulkan oleh E.H. shortliffe dan B.G. Buchaman

CF(Rule) = MB(H,E)-MD(H,E) .....(1)

$$MB(H,E) = \begin{cases} 1 & \text{if } P(H) = 1 \\ \dfrac{\max[P(H|E),P(H)]-P(H)}{\max[1,0]-P(H)} & \end{cases} \quad \textbf{……..(2)}$$

$$MD(H,E) = \begin{cases} 1 & \text{if } P(H) = 0 \\ \dfrac{\min[P(H|E),P(H)]-P(H)}{\min[1,0]-P(H)} & \end{cases} \quad \textbf{……. (3)}$$

Dimana :

CF Rule (H,E) = Faktor kepastian

MB(H,E) = Measure of disbelief (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)

MD(H,E) = Measure of disbelief (ukuran ketidak percayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)

P(H) = Probabilitas kebenaran hipotesis H

P(H|E) = Peristiwa atau fakta (*Evidence*) bahwa H benar karena fakta E

2. Dengan menggali dari hasil wawancara dengan pakar [12]. Nilai CF(Rule) di dapat dari interpretasi 'term' dari pakar menjadi nilai CF tertentu sesuai tabel berikut :

Tabel 2.1 Nilai Interpretasi "*Term*" Dari Pakar

Uncertain Term	**CF**
Definitely not (pasti tidak)	-1.0
Almost certainly not (hampir pasti tidak)	-0.8
Probably not (kemungkinan besar tidak)	-0.6
Maybe not (mungkin tidak)	-0.4
Unknown (tidak tahu)	-0.2 to 0.2
Maybe (mungkin)	0.4
Probably (kemungkinan besar)	0.6

Almost certainly (hampir pasti)	0.8
Definitly (pasti)	1.0

2.2.3.3 Perhitungan *Certainty Factor* Gabungan

Secara umum rule direpresentasikan dalam bentuk :

IF E_1 AND E_2.....AND E_n **THEN** H (CF Rule) Atau

IF E_1 OR E_2.....OR E_n **THEN** H (CF Rule)

Di mana : E_1…..E_n : Fakta-fakta (evidence) yang ada

H : Hipotesis Konklusi yang dihasilkan

CF Rule :Tingkat keyakinan terjadinya Hipotesis H akibat adanya fakta-fakta E_1…..E_n

1. Rule dengan *evidence* E tunggal dan Hipothesis Htunggal

   IF E **THEN** H (CF Rule)

   CF (H,E) = CF (E) x CF (Rule)

   Secara praktik nilai CF rule detentukan oleh pakar, sedangkan nilai CF(E) ditentukan oleh pengguna saat berkonsultasi.

2. Rule dengan *evidence* E ganda dan Hipothesis H tunggal

   IF E_1 **AND** E_2 .....**AND** E_n **THEN** H (CF Rule)

   CF (H,E) = min[CF (E_1), CF(E_2),……..CF(E_n)] x CF (rule)…….

   IF E_1 **OR** E_2 .....**OR** E_n **THEN** H (CF Rule)

   CF (H,E) = max[CF (E_1), CF(E_2),……..CF(E_n)] x CF (rule)…….

   Catatan : Secara praktik, nilai CF rule ditentukan oleh pakar, sedangkan nilai CF(E) ditentukan oleh pengguna saat berkonsultasi dengan sistem pakar.

2.2.3.4 Kelebihan dan Kekurangan Metode Certainty Factor

- Kelebihan Certainty Factor
    1. Teori perhitungan ini diterapkan dalam sistem pakar yang mengandung ketidakpastian sangat cocok, misal dalam mendiagnosa penyakit
    2. Perhitungan dalam sekali proses hanya dapat mengolah dua data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga
- Kekurangan Metode Certainty Factor
    1. Dalam pemodelan ketidakpastian yang menggunakan perhitungan metode *certainty factor* biasanya masih diperdebatkan keakuratanya
    2. Untuk data lebih dari dua buah maka dilakukan beberapa kali pengolahan data

2.3 Mengenal Ikan Nila

Awalnya, ikan nila dimasukan kedalam jenis *Tilapia nilotica* atau ikan dari golongan tilapia yang tidak mengerami telur dan larva di dalam mulut induknya [2]. Dalam perkembanganya, para pakar perikanan menggolongkan ikan nila ke dalam jenis Sarotherodon niloticus atau kelompok ikan tilapia yang mengerami telur dan larvanya di dalam mulut induk jantan dan betinanya.

Akhirnya, diketahui bahwa yang mengerami telur dan larva di dalam mulut ikan nila hanya induknya betinanya. Para pakar perikanan kemudian memutuskan bahwa nama ilmiah yang tepat untuk ikan nila adalah Oreochromis niloticus atau Oreochromis. Nama nilotika menunjukan tempat ikan ini berasal dari Sungai Nil di Benua Afrika. Secara alami, ikan ini melakukan migrasi dari habitat aslinya, yakni di bagian hulu Sungai Nil yang melewati Uganda ke arah selatan melewati Danau Raft dan Tanganyika. [2]

2.3.1 Budidaya Ikan Nila

Budi daya ikan nila bisa dilakukan di berbagai lokasi dan media

baik di air tawar maupun air payau. Di air tawar, budi daya ikan nila bisa dilakukan di kolam biasa, kolam air deras, sawah (mina padi, palawija, dan penyelang),kantung jaring apung (kajapung atau KJA), dan karamba. Sementara itu, budi daya di air payaau bisa dilakukan di tambak-tambak seperti tambak ikan bandeng atau tambak udang. Pemeliharaan nila di berbagai media tersebut memiliki syarat masing-masing yang wajib dipertahankan petani atau calon petani nila.

2.3.2 Jenis Nila Berkualitas

Pada umumnya, para pembudidaya ikan nila banyak membudidayakan jenis nila baru ketimbang nila lokal. Ada tujuh jenis nila potensial yang saat ini diminati pembudidaya adalah nila lokal (biasa), nila merah, nila gift, nila nirwana, nila janti (nila larasati), nila best, dan nila gesit. Masing-masing jenis nila tersebut memliki karakteristik yang berbeda, namun hanya ada tiga jenis nila yang digemari masyarakat maupun pembudidaya yaitu nila nila lokal (biasa), nila merah dan nila nirwana. (Khairuman and Amri 2013).

2.3.2.1 Nila Lokal (Biasa)

Nila Lokal (Biasa) ini berasal dari Taiwan, julukanya sebagai ikan nila hitam atau lokal adalah supaya dapat membedakan dengan jenis ikan nila lainya dan juga Ikan nila lokal ini mempunyai warna tubuh hitam ke abu-abuan, terutama di tubuh bagian atasnya. Ikan nila lokal ini masuk ke Indonesia pada tahun 1969. Tidak cukup banyak informasi seputar sejarah ikan ini di Taiwan. Yang jelas, ikan nila hitam ini awalnya berasal dari perairan sungai Nil di Afrika.

1. Keunggulan Nila Lokal (Biasa)
   a. Bisa hidup di air payau (keruh).
   b. Relative lebih tahan terhadap serangan penyakit.
   c. Dapat menyerap pakan dengan baik

2. Kelemahan Nila Lokal (Biasa)
   a. Benih yang dihasilkan kerdil jika pembudidaya ceroboh dalam memijahkan.
   b. Mudah terserang penyakit.
   c. Tidak respon terhadap pakan

2.3.2.2 Nila Merah

Ikan nila merah atau Strain NIFI yang berasal dari Thailand dan didatangkan ke indonesia pada kisaran tahun 1981. Ikan nila merah ini juga dikenal dengan sebutan nirah. Dan pertumbuhan ikan nila merah ini lebih cepat dari pada ikan nila lokal (biasa). Keturunanya yang dihasilkan dominan berkelamin jantan. Ikan nila merah adalah hasil persilangan antara Oreochromis mossambicus (mujahir) atau Oreochromis niloticus (nila) dengan Oreochromis honorum, Oreochromis aureus, atau Oreochromis zilii. Dalam perkembanganya, ikan nila merah disebut juga dengan nila hibrida.

1. Keunggulan Nila Merah
   a. Laju pertumbuhan dan reproduksi yang relatif cepat.
   b. Bobot tubuhnya lebih besar disbanding ikan nila lokal (biasa).
   c. Relative lebih tahan terhadap serangan penyakit.
   d. Warna tubuh yang menarik
   e. Rasa Dagingnya yang gurih
   f. Dapat menyerap pakan dengan baik
   g. Mampu cepat beradaptasi dengan lingkungan baru.

2. Kelemahan Nila Merah
   a. Kualitas anakannya akan menurun jika di jadikan indukan.
   b. Sering terjadi perkawinan sedarah
   c. Rentan terserang penyakit

2.3.2.3 Nila GIFT

Nila GIFT (Genetic Improvement Of Rarmed Tilapias) yang di kembangkan pertama kali oleh International Center For Living Aquatic Research Management (ICLARM) di Filipina pada tahun 1987 ini didatangkan ke Indonesia pada tahun 1994 melalui Balai Penelitian Perikanan Air Tawar (Balitkanwar) yang merupakan salah satu anggota International Network For Genetic in Aquaculture (INGA). Ikan nila GIFT yang pertama kali didatangkan ke Indonesia tersebut merupakan generasi ke empat. Setelah itu, didatangkan lagi ikan nila GIFT berikutnya yang berasal dari generasi keenam pada tahun 1997. Dan untuk warnanya sekilas hampir mirip dengan nila lokal, perbedaanya nila gift hanya lebih pendek.

1. Keunggulan Nila GIFT
   a. Jumlah telurnya 20 – 30% lebih banyak.
   b. Bobot benih mencapai kurang lebih 17,5 gram dan pertumbuhanya 300 – 400% lebih cepat.
   c. Lebih tahan terhadap serangan penyakit.
   d. Memiliki toleransi hidup yang tinggi di perairan payau.

2. Kelemahan Nila GIFT
   a. Benihnya belum tersedia secara luas, hanya dilokasi tertentu.
   b. Harga benihnya kemungkinan masih relatif mahal.
   c. Relatif mudah terserang penyakit.

2.3.2.4 Nila Nirwana

Agustus 2002, Balai Pengembangan Benih Ikan (BPBI) Wanayasa, Purwakarta adalah salah satu Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) milik Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi

Jawa Barat mendapatkan famili ikan nila GET (genetically enhanched of tilapia) dan hasil persilangan antara ikan nila strain GIFT dengan ikan nila strain lokal. Nila GET tersebut di introduksi dari Filipina oleh Dinas Perikanan dan kelautan Provinsi Jawa Barat melalui Bereau of Fisheries and Aquatic Research (BFAR). BPBI wanayasa pada mulanya mengoleksi 18 famili ikan nila GIFT generasi ke-6 dan ke-24 famili ikan nila GET dari Filipina.

Selanjutnya, pada tahun 2004, BPBI wanayasa melakukan seleksi famili yang mengacu pada Standart Prosedure Operasional (SPO). Setelah tiga tahun proses pemuliaan, pada tahun 2006 lahirlah secara resmi strain baru yang dinamakan sesuai dengan nama daerah tempat dilakukan kegiatan pemuliaan. Nama strain "nirwana" dikukuhkan berdasarkan (Kep/45/Men tanggal 16 Desember 2006) Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan republik Indonesia. Saat ini sudah tersedia ratusan pasang induk penjenis ikan nila nirwana dengan bobot rata-rata 400 g/ekor (jantan) dan 350 g/ekor (betina).

1. Keunggulan Nila Nirwana
   a. Pertumbuhanya lebih cepat dibandingkan ikan nila lainya..
   b. Tubuh ikan lebih lebar dengan ukuran kepala yang lebih pendek.
   c. Relatif tahan terhadap serangan hama dan penyakit.
   d. Memiliki toleransi hidup yang tinggi.

2. Kelemahan Nila Nirwana
   a. Benihnya belum tersedia secara luas, hanya dilokasi tertentu.
   b. Harga benihnya kemungkinan masih relatif mahal.
   c. Relatif mudah terserang penyakit.

2.3.2.5 Nila Janti (Nila Larasati)

Ikan nila janti dihasilkan oleh Balai Benih Ikan Sentral Janti yang terletak di Desa Janti, Kecamatan Polan Harjo, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Balai benih ikan tersebut merupakan salah satu satuan kerja sebagai subpusat pengembangan ikan nila regional untuk memperbaiki mutu induk dan benih. Pada tahun 2004 dimulai kegiatan seleksi breeding dengan melakukan hibridisasi berbagai strain.

Akhirnya, pada tahun 2008, dihasilkan ikan nila merah yang pertumbuhanya cepat, ketebalah daging yang sangat baik, dan disukai masyarakat. Ikan nila ini kemudian dikenal dengan sebutan nila larasati (nila merah strain janti). Ikan nila merah janti dapat dipelihara di berbagai media budi daya, seperti di kolam air tenang, air deras, tambak, maupun di keramba jaring apung.

1. Keunggulan Nila Janti (Nila Larasati)
   a. Pertumbuhan cepat.
   b. Survival rate (SR) atau tingkat kelangsungan hidup lebih dari 90%.
   c. Mampu cepat beradaptasi dengan lingkungan baru.
   d. Dapat menyerap pakan dengan baik.
   e. Memiliki ketahanan terhadap beberapa jenis penyakit.

2. Kelemahan Nila Janti (Nila Larasati)
   a. Benihnya belum tersedia secara luas, hanya dilokasi tertentu.
   b. Harga benihnya kemungkinan masih relatif mahal.
   c. Relatif mudah terserang penyakit.

2.3.2.6 Nila BEST

Ikan nila BEST (Bogor enchanced strain tilapia)

merupakan salah satu jenis ikan nila hasil pemuliaan (2004 - 2008) di instalasi penelitian di Cijeruk, Bogor dengan menggunakan metode seleksi dan dikembang biakan dari generasi ke-6 ikan nila GIFT dari hasil evaluasi Balai Riset Perikanan Bududaya Air Tawar (BRPBAT). Nama ikan nila BEST mulai diperkenalkan ke masyarakat sejak dinyatakan lulus oleh tim penguji pada tanggaal 2 Desember 2008.

1. Keunggulan Nila BEST
   a. Mampu menghasilkan telur yang lebih banyak, sekitar 1.500 – 2.800 butir per ekor dengan bobot induk 280 – 400 gram. Sementara itu, ikan nila lainya pada umumnya hanya mampu menghasilkan 900 – 1.600 butir telur per ekor induk dengan bobot 300 gram.
   b. Ukuran telur ikan nila BEST relatif lebih besar
   c. Pertumbuhan cepat
   d. Ikan nila BEST relatif tahan dan tumbuh baik pada media bersalinitas atau di tambak.
   e. Ikan nila BEST memiliki ketahanan terhadap serangan beberapa jenis penyakit.

2. Kelemahan Nila BEST
   a. Benihnya belum tersedia secara luas, hanya dilokasi tertentu.
   b. Harga benihnya kemungkinan masih relatif mahal.
   c. Relatif mudah terserang penyakit.

2.3.2.7 Nila Gesit

Nila hitam GESIT merupakan produk akhir dari serangkaian penelitian sejak tahun 2001-2006. Pada tahun 2007, strains ini baru disebarkan ke masyarakat. Ikan ini merupakan jenis nila yang memiliki kromosom kelamin YY atau *supermale*.

Jika ikan ini dikawinkan dengan ikan nila betina, keturunan yang dihasilkan sebagian besar akan berkelamin jantan, bahkan bisa semuanya jantan. Populasi jantan inilah yang potensial untuk digunakan dalam kegiatan pembesaran ikan nila. Oleh karena merupakan hasil perbaikan genetik terhadap strain ikan nila GIFT, penampilan fisik keduanya tidaklah berbeda. Hasil terbaik dalam menggunakan strain ikan nila GESIT adalh jika jantan strain ini dikawinkan dengan betina unggul dari strain lainya. Cara ini dapat menanggulangi terjadinya perkawinan sekerabat atau silang dalam (*inbreeding*).

1. Keunggulan Nila Gesit
   a. Benih hasil pemijahan 96% berkelamin jantan karena pertumbuhanya lebih cepat dibandingkan dengan ikan nila betina.
   b. Tahan terhadap serangan penyakit bila kegiatan budi daya dilakukan sesuai dengan petunjuk teknis.

2. Kelemahan Nila Gesit
   a. Benihnya masih langka dan belum tersedia secara luas.
   b. Harga benihnya kemungkinan masih relatif mahal.
   c. Relatif mudah terserang penyakit

2.4 Penyakit Ikan Nila

Meskipun ikan nila termasuk yang kebal terhadap penyakit, tetapi bukan berarti petani nila tidak peduli dengan ragam hama dan penyakit yang bisa menyebabkan gagal panen.

2.4.1 Penyebaran Penyakit

Penyebaran penyakit biasanya secara alamiah dapat berpindah mulai dari satu ikan ke ikan yang lain bisa melalui beberapa cara sebagai berikut :

a. Melalui kontak secara tidak langsung, misalnya menggunakan

peralatan yang terkontaminasi.

b. Melalui media air tempat hidup ikan.
c. Melalui aliran air atau aliran irigasi.
d. Melalui kontak langsung sesama ikan antara ikan yang sakit dengan ikan yang sehat.
e. Melalui agent atau *carrier* (perantara atau pembawa).

2.4.2 Pencegahan Penyakit

Tindakan pencegahan timbulnya penyakit yang bisa dilakukan sebagai berikut.

a. Situasi dan kondisi lingkungan harus terjaga.
b. Untuk makanan yang akan diberikan harus sesuai dosis.
c. Sebelum pemeliharaan ikan dilakukan, kolam harus dibersihkan dan dikapur untuk memotong siklus kehidupan penyakit.
d. Penanganan ikan pada waktu panen harus benar dan baik supaya ikan tidak terluka.
e. Hindari masuknya jenis binatang pembawa penyakit, seperti siput, burung, maupun keong mas. Ketiga binatang ini bisa menjadikan agen penyebaran penyakit di dalam kolam.
f. Kualitas air pemeliharaan harus dijaga agr sesuai dengan yang dibutuhkan ikan nila.

2.4.3 Gejala Ikan Sakit

Tanda-tanda umum yang menunjukan gejala serangan penyakit pada ikan sebagai berikut.

a. Terjadi kematian pada ikan.
b. Laju pertumbuhan lambat.
c. Bentuk tubuh ikan nila tidak normal.
d. Warna tubuh pucat.
e. Sering muncul ke permukaan air.
f. Ikan terlihat sulit bernapas.

g. Nafsu makan menurun.
h. Mengeluarkan lendir berlebihan atau sama sekali tidak berlendir.
i. Menggosok-gosokan badanya ke suatu benda di dalam air.
j. Perut membengkak (kembung) atau bahkan sangat kurus.

2.4.4 Jenis Penyakit dan Penanggulanganya

Penyakit ikan nila merah hampir mirip dengan penyakit yang sering ditemui pada ikan tawar lainnya. Adapun penyakitnya terdiri dari :

1. Bintik putih (*White Spot*)

   Penyakit bintik putih (whit spot) menimbulkan bercak-bercak putih di sekujur tubuh ikan. Penyebabnya adalah lchthyopthirius sp. Cara pengobatanya sebagai berikut.

   a. Siapkan bak atau wadah untuk mengobati ikan yang sakit dan ukur volume bak tersebut.
   b. Buat larutan baku dengan cara mencampurkan 1 g Methylene Blue ke dalam 100 ml air bersih. (Bisa juga menggunakan larutan garam dapur [NaCi] sebanyak 1-3 g per 100 ml air bersih).
   c. Teteskan larutan baku tadi ke dalam bak dengan dosis 2-4 ml untuk setiap 4 liter air.
   d. Selanjutnya, ikan yang sakit di rendam di dalam bak tadi selama 24 jam. Langkah pengobatanya ini diulangi 3-5 kali dengan selisih waktu satu hari.

2. Lernea

   Bentuk parasit lernea seperti cacing. Ikan nila yang terserang parasit ini pertumbuhanya akan lambat dan badanya kurus. Pengobatanya bisa dilakukan dengan merendam ikan di dalam formalin 2,5 ml yang dicampur dengan 100 liter air bersih. Perendaman dilakukan selama 10 menit. Selanjutnya, ikan dilepas kembali ke air yang bersih dan mengalir, jika pengobatan dilakukan di dalam kolam pemeliharaan, insektisida yang digunakan sebaiknya

berasal dari golongan organofosfat dengan dosis 0,5 mg/l. Insektisida tersebut disemprotkan sebnyak empat kali berturut-turur dalam waktu empat hari.

3. Cacing insang dan cacing kulit

   Penyakit ini umumnya ditemukan di bagian insang dan kulit ikan nila. Tanda-tanda ikan nila yang terserang parasit ini antara lain ikan berenang meloncat-loncat ke permukaan air karena insangya dirusak oleh parasit. Selain itu, ikan banyak mengeluarkan lendir dan warna tubuhnya menjadi pucat. Tindakan pengobatan yang bisa dialakukan adalah merendaam ikan selama 10 menit ke dalam larutan formalin 25 ppm (2,5 ml) yang dicampur dengan 100 liter air bersih. Selain formalin, obat-obatan lain yang bisa digunakan adalah garam dapur 20 g/1.000 ml untuk merendam ikan selama 15 menit, Neguvon 2 – 3,5% untuk merendam ikan selama 30 detik, dan kalium permanganat (PK) 0,01 g/100 ml air untuk merendam ikan selama 10 menit.

4. Bercak Merah

   Penyakit bercak merah disebabkan oleh bakteri Aeromonas. Aeromonas sendiri mempunyai dua spesies Aeromonas yang menyerang ikan nila, yakni punctata dan hydrophilla. Warna tubuh ikan nila yang terserang bakteri ini menjadi pucat dan kulitnya kasar karena kehilangan banyak lendir. Gejala lainya, berenang-renang sangat lemah, napasnya megap-megap, dan ikan sering muncul ke permukaan air.

   Jika ikan nila terserang bakteri ini, tindakan pengobatan yang bisa dilakukan sebagai berikut.

   1. Perendaman

      Perendaman dilakukan dengan menggunakan antibiotik Tetracyclin atau Kemicitine yang berbentuk kapsul. Larutan dibuat dengan melarutkan 1 kapsul ke dalam 500 liter air bersih,

lalu ikan direndam dalam larutan tersebut selama 2 jam.

2. Pengobatan

   Pengobatan dilakukan sebanyak 3 sampai 5 kali dalam kurun waktu 3 sampai 5 hari. Pengobatan bisa dilakukaan dengan obat oles, bisa pula dengan penyuntikan. Umumnya, obat oles yang digunakaan berupa obat merah yang telah diecerkan sebanyak 10 kali. Penyuntikan biasanya dilakukan untuk ikan nila yang berukuran besar. Obat yang digunakan adalh Terramicine dengan dosis 25 – 30 mg untuk setiap 1 kg bobot ikan. Penyuntikan diulangi setiap tiga hari sebanyak tiga kali.

5. Trichodina sp.

   Trichodina sp. Merupakan parasit yang menyerang kulit dan sirip ikan. Serangan mikroorganisme ini menimbulkan luka atau kerusakan pada organ yang diserang. Luka yang ditimbulkan parasit ini biasanya disertai infeksi sekunder. Pengobatanya dengan cara merendam ikan nila ke dalam larutan NaCi (gram) 500-1.000 ppm selama 24 jam dengan dosis 25 ppm.

6. Saprolegniasis

   Saprolegniasis disebabkan oleh jamur Saprolegniasis sp. Jamur ini menyerang organ luar ikan, seperti kepala, tutup insang, sirip, dan bagian luar tubuh lainya. Pengobatanya dengan cara merendam ikan di dalam larutan garam dapur (NaCI) dengan dosis 1 g/l air selama 15 menitan.

7. Epistylis

   Epistylis merupakan parasit dari filum Ciliophora yang sering menyerang benih ikan. Gejala ikan yang terserang antar lin insangnya berwarna merah kecokelatan, sukar bernapas dan sukar bergerak, adanya kerusakan di lapisan kulit, dan pertumbuhanya menjadi lambat. Pengobatan bisa dilakukan dengan merendam ikan

nila di dalam Chloroquin Diphospat 1,1 mg/liter selama dua hari. Cara ini diulangi sebanyak tiga kali.

2.5 Pengertian Web

Website merupakan fasilitas *hypertext* yang diartikan sebagai kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi, suara, gambar, gambar gerak, dan gabungan dari semuanya itu baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan link-link. Dalam pembuatan *website* dibutuhkan beberapa unsur, adapun unsur-unsur tersebut sebagai berikut :

1. *Domain Name*

   Istilah yang umum digunakan adalah URL. *Domain name* merupakan alamat permanen situs di dunia internet yang digunakan untuk mengidentifikasi sebuah situs atau dengan kata lain *domain name* adalah alamat yang digunakan untuk menemukan situs kita pada dunia internet.

2. *Hosting*

   Hosting diartikan sebagai suatu ruangan yang terdapat dalam harddisk tempat penyimpanan berbagai data, *file-file*, gambar dan lain sebagainya yang akan ditampilkan di situs. Besar kecilnya data yang bisa dimasukkan tergantung dari besarnya hosting yang disewa, semakin besar hosting semakin besar data yang dapat dimasukkan dan ditampilkan dalam situs yang sudah dibuat.

3. *Scripts*/ Bahasa Pemrograman

   Scripts/ Bahasa Pemrograman merupakan bahasa pemrograman yang sering digunakan dalam menerjemahkan setiap perintah dalam situs pada saat sedang diakses. Jenis *scripts* sangat menentukan statis, dinamis maupun interaktifnya sebuah *website*. Semakin banyak ragam *scripts* yang digunakan maka akan terlihat situs semakin dinamis, interaktif dan tentunya terlihat lebih bagus. Beragam scripts saat ini telah hadir dalam

mendukung kualitas *website* tersebut.

4. *Design Web*

   Design web merupakan suatu interface yang sangat menentukan kualitas dan keindahan situs. Pastinya sangat berpengaruh terhadap penilaian pengunjung bagus tidaknya web tersebut.

5. Publikasi

   Publikasi merupakan istilah teknis dalam konteks hukum hak cipta. Pada umumnya seorang penulis menjadi pemilik awal dari suatu hak cipta bagi pekerjaannya. Dan hak cipta diberikan bagi penulis atas karyanya, dimana hal tersebut merupakan hak ekslusif yang diberikan untuk mempublikasikan hasil karyanya.

2.6 Bahasa Pemrograman Dalam Web

2.6.1 PHP

PHP (*Personal Home Page*) adalah bahasa *scripting* khususnya digunakan untuk web development, dan diintegrasikan dengan HTML, JavaScript, Jquery, Ajax. Namun, pada umumnya PHP lebih banyak digunakan bersamaan dengan *file* bertipe HTML. Dengan menggunakan PHP bisa membuat website powerful yang dinamis dengan disertai manajemen *database-nya*. Selain itu juga penggunaan PHP yang sebagian besar dapat jalan di banyak *platform*.

PHP dapat digunakan untuk berbagai macam platform OS seperti UNIX, Linux, RISC OS, Mac OS X, Microsoft Windows [15]. Namun saat ini sudah bisa mendukung berbagai macam web server seperti : Web Server, Apache, Microsoft Information Server, Netscape and iPlanet servers, Oreilly Website Pro server, Caudium, Xintami, OmniHTTPd, dan lain-lain [15]. Dalam proses pembuatan program PHP tidak terlalu berbeda dengan HTML. Berikut contoh script PHP :

<!—File: helloPHP.php -->

```
<html>
<title> Contoh Program PHP </title>
<head> </head>
 <body>
<h4> Contoh 1 Program PHP </h4>
<?php>
/* Display a text message */
Echo “Hello, ini Program PHP Pertamaku :)”;
?>
</body>
</html>
```

Contoh script diatas disimpan dengan helloPHP.php pada direktori./XAMPP/htdocs lalu memanggilnya dengan mengetikkan localhost/helloPHP.php (web server url) pada address bar browser, jika tidak maka semua program php diatas tidak akan di *load*. Script PHP diawali dengan <*html*> dan diakhiri dengan <*html*> [15]. *S*elanjutnya diproses.

1. Kelebihan PHP
   - Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa script yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaanya.
   - Web server yang mendukung PHP dapat ditemukan diberbagai macam web server.
   - Dalam sisi pengembangan lebih mudah
   - Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa scripting yang mudah digunakan.
   - PHP dapat membuat aplikasi di desktop, dan mendukung banyak (Database).
2. Kelemahan PHP
   - PHP tidak mengenal package.
   - Jika tidak encoding, maka kode PHP dapat dibaca semua orang. dan untuk meng encoding diperlukan tool berbayar.

2.6.2 HTML

HTML (*Hyper Text Markup Language*) merupakan bahasa *standart* yang dapat digunakan untuk menampilkan halaman web [15]. Kegunaanya yaitu :

- Mengatur tampilan dari halaman web dan isinya..
- Membuat tabel dalam halaman web.
- Mempublikasikan halaman web secara online..
- Membuat form yang bisa di gunakan untuk menangani registrasi dan transaksi via web.
- Menambahkan objek-objek seperti citra, audio, vidio, animasi, java applet dalam halaman web.
- Menampilkan area gambar (canvas) di browser.

2.7 Basis Data dan MySQL

2.7.1 Basis Data

Basis data didefinisikan sebagai himpunan kelompok data yang saling berhubungan yang diorganisasikan sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah. Pokok utamanya adalah pengaturan data. Tujuan utamanya kemudahan dan kecepatan dalam pengambilan kembali data. Selain itu basis data juga merupakan komponen penting dalam sistem dan tidak ada sistem yang bisa dijalankan tanpa ada basis data. Pada intinya untuk meningkatkan kinerja suatu perusahaan menggunakan aplikasi berbasis komputer maka basis data mutlak diperlukan.

2.7.2 MySQL

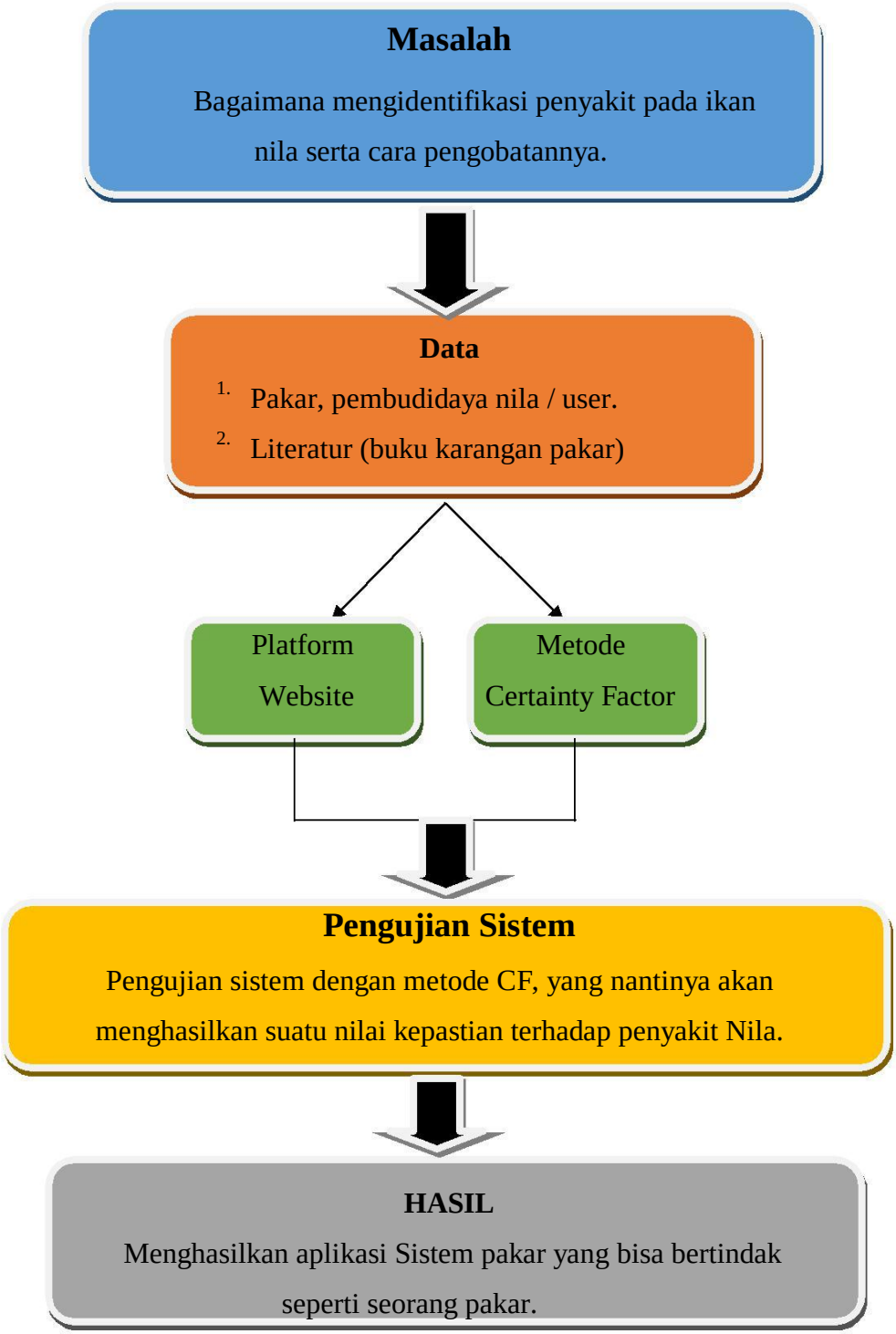
MySQL merupakan salah satu aplikasi DBMS yang sering digunakan bagi para pemrogram aplikasi web. DBMS sendiri merupakan aplikasi yang dipakai untuk mengelola basis data MySQL yang menjadikan konsep utama dalam database yaitu SQL *(Structured Query Language)* [15]. DBMS mempunyai kamampuan seperti:

a) Membuat, menambah, menghapus, dan memodifikasi basis data
b) Pada beberapa DBMS pengelolanya berbasis windows (berbentuk jendela-jendela) sehingga lebih mudah digunakan
c) Tidak semua orang bisa mengakses basis data yang ada sehingga dapat memberikan keamanan
d) Kapabilitas berkomunikasi dengan program aplikasi yang lain. Misalnya dimungkinkan untuk mengakses basis data MySQL, menggunakan aplikasi yang dibuat menggunakan PHP
e) Kemampuan pengaksesan melalui komunikasi antar komputer (*client server*)

1. Kelebihan MySQL
   a) Gratis dan handal
   b) Selalu di-update
   c) Banyak forum yang memfasilitasi para pengguna jika memiliki kendala
   d) MySQL juga menjadi DBMS yang sering dibundling dengan web server sehingga proses instalasinya jadi lebih mudah
   e) Bisa mendeteksi kesalahan pesan terhadap client dengan menggunakan beberapa bahasa walaupun bahasa indonesia belum termasuk didalam MySQL.
   f) Dapat digunakan dan dijalankan dengan spesifikasi hardware yang relatif rendah karena MySQL penggunaan databasenya lebih hemat resource memory (dibandingkan dengan database lain).

2. Kelemahan *MySQL*
   a) Tidak menerapkan konsep Technology Cluster Server sehingga mempunyai keterbatasan kinerja dalam server ketika data yang telah disimpan melebihi batas maksimal
   b) Fitur-fitur belum lengkap dan belum sesuai standar
   c) Dari segi keamanan masih terlalu sederhana bagi sebuah SQL Engine

2.8 Kerangka pemikiran



Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran