

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu udang putih yang cukup komersial. Budidaya udang vaname, *L. vannamei* telah berkembang secara pesat di beberapa negara Asia Tenggara (Lukwambe et al., 2019). Budidaya udang vaname mayoritas dilakukan secara intensif dengan tingkat padat tebar yang sangat tinggi. Budidaya udang vaname di Indonesia merupakan salah satu andalan sektor perikanan budidaya dan menjadi prioritas pengembangan akuakultur di Indonesia untuk meningkatkan perekonomian nasional. Udang vaname memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan spesies lainnya, beberapa keunggulan tersebut, antara lain:

- Laju pertumbuhan mencapai 1-1,5 gr/ minggu;
- Bisa dibudidayakan dengan padat penebaran tinggi (80 – 500 ekor/m²);
- Kebutuhan protein pakan lebih rendah (20 – 30%) dibandingkan spesies lain;
- Ukuran panen seragam; dan jumlah yang *under size* rendah (Manijo, 2021).

Budidaya udang vaname di Indonesia sudah berkembang pesat di sentra produksi perikanan seluruh wilayah Indonesia dan akan dikembangkan 3 - Millenial Shrimp Farming di beberapa wilayah baru terutama di wilayah Jawa, Sumatera, Sulawesi, Kalimantan, Bali, Nusa Tenggara Barat (NTB), Maluku dan

Maluku Utara. Dalam periode 2012 - 2018 kontribusi nilai ekspor udang terhadap nilai ekspor perikanan Indonesia rata-rata mencapai 36,27 % (BPS, 2019). Artinya komoditas udang memiliki peranan yang sangat signifikan terhadap kinerja ekspor komoditas perikanan Indonesia.

Masuknya udang vaname ke Indonesia berawal dari kondisi pembudidayaan udang windu yang mengalami berbagai kesulitan akibat serangan penyakit dan juga kasus tingginya kandungan residu antibiotika dalam tubuh udang yang mengakibatkan terganggunya proses produksi dan pemasaran terutama untuk pasar ekspor. Karena kondisi tersebut belum ditangani secara tuntas, maka banyak pembudidaya yang kemudian mencoba untuk beralih ke komoditi lain. Salah satu pilihannya adalah membudidayakan udang vaname.

Dalam menghasilkan komoditas udang vaname yang unggul, proses pemeliharaan harus memperhatikan dua aspek, yaitu aspek internal yang meliputi asal dan kualitas benur serta aspek eksternal yang mencakup kualitas air budidaya, pemberian pakan, teknologi yang digunakan, pupuk, serta pengendalian hama dan penyakit

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dirancang suatu sistem **“Aplikasi Evaluasi Hasil Produksi Udang Vaname Dengan Metode Regresi Linear Berganda”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan metode regresi linear berganda dalam mengevaluasi hasil produksi udang vaname?
2. Bagaimana merancang aplikasi evaluasi hasil produksi udang vaname menggunakan metode regresi linear berganda?

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari penyimpanan maupun pelebaran pokok permasalahan dalam penyusunan penelitian maka batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Komoditas yang diteliti yaitu udang vaname
2. Variabel bebas yang digunakan untuk mengevaluasi hasil produksi yaitu pupuk, benih, dan waktu panen.
3. Program aplikasi evaluasi hasil produksi udang vaname menggunakan metode regresi linear berganda.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini yaitu untuk membuat suatu sistem yang dapat memprediksi hasil produksi udang vaname.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam pembuatan sistem ini yaitu:

1. Bagi Penulis

Dapat menjadi sarana pembelajaran ilmu pengetahuan yang telah diterima selama duduk dibangku perkuliahan. Selain itu, mahasiswa ataupun penulis bisa menerapkan suatu konsep ilmu pengetahuan dilapangan kerja nyata.

2. Bagi Pengguna

Sebagai bahan masukan bagi petani tambak untuk memperkirakan hasil produksi udang vaname

F. Sistematika Penulisan

Secara garis besar sistematika penulisan yang dapat disajikan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang latar belakang penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi uraian-uraian tentang teori-teori yang digunakan sebagai referensi dalam mengevaluasi hasil produksi udang vaname dengan menggunakan metode regresi linear berganda.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi mengenai objek dan metode perancangan yang digunakan dalam membangun sistem ini.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang gambaran umum, analisis, meliputi pendefenisian dan pemodelan sistem dalam bentuk *use case*, *class diagram*, *sequence diagram* serta desain *database*, dan pengujian *system* dengan *whitbox* dan *blackbox*.

BAB V : PENUTUP

Berisi kesimpulan yang dapat di ambil dari penulisan akhir ini dan saran-saran pengembangannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terlebih dahulu antara lain adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Dadang Iskandar Mulyana, Marjuki (2022) yang berjudul **“Optimasi Prediksi Harga Udang Vaname dengan Metode *RMSE* dan *MAE* dalam Algoritma Regresi Linier”**. Dalam penelitiannya bertujuan untuk mencari nilai prediksi dari harga udang vaname menggunakan algoritma linier regression yang mana adalah sebuah data statistik yang dapat memprediksi sesuatu kedepannya menggunakan data pada saat ini dan juga masa lampau, dengan metode pengukur keakuratan *RMSE* dan *MAE*. Dalam mengumpulkan data, peneliti melakukan wawancara ke berbagai narasumber pedagang udang dipasar ikan kemudian melakukan rancang bangun aplikasi. Hasil penelitian ini mendapatkan hasil masing-masing nilai *RMSE* 1932587 dan *MAE* -0.01.
2. Darma Tesa Nur Padilah, Riza Ibnu Adam (2019) yang berjudul **“Analisis Regresi Linear Berganda dalam Estimasi Produktivitas Tanaman Padi di Kabupaten Karawang”**. Tujuan dari penelitian ini untuk mengestimasi hasil produktivitas padi agar dapat diperkirakan seberapa besar produktivitasnya pada tahun berikut-berikutnya. Hasil dari pengujian ini didapatkan model regresi, sebesar 80,46% faktor-faktor produktivitas padi dapat dijelaskan oleh

produksi, luas panen, luas tanam, curah hujan, dan hari hujan. Sedangkan sisanya 19,54% dapat dijelaskan oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Variabel-variabel yang mempengaruhi peningkatan jumlah produktivitas yaitu variabel produksi dan curah hujan, sedangkan variabel-variabel yang mempengaruhi penurunan jumlah produktivitas yaitu variabel luas panen, luas tanam, dan hari hujan. Ratarata kesalahan relatif regresi yang diperoleh yaitu 0,04642 atau 4,642%.

3. Eka Hartati, Ria Indriyani, Indah Trianingsih (2020) yang berjudul “**Analisi Kepuasan Pengguna Website SMK Negeri 2 Palembang Menggunakan Regresi Linear Berganda**”. Tujuan dari peneltian ini untuk menganalisis kepuasan pengguna website SMK Negeri 2 dengan menggunakan model *Green and Pearson* dengan metode regresi linear berganda. Hasil dari penelitian yang dilakukan yaitu seberapa berpengaruh variabel *ease of use*, *customization*, *download delay* dan *content* terhadap variabel *use statisfication*.

B. Kajian Pustaka

1. Sistem Penunjang Keputusan

Menurut Mann dan Watson, Sistem Penunjang Keputusan didefinisikan sebagai sistem interaktif, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur. Dan definisi di atas terlihat bahwa Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu sistem berbasis

komputer yang dirancang untuk meningkatkan efektivitas pengambil keputusan dalam memecahkan masalah yang bersifat semi terstruktur atau tidak terstruktur. Senada dengan para pakar lainnya, Raymond McLeod, Jr. dalam bukunya Sistem Informasi Manajemen [MCLE 93] menekankan bahwa sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem informasi yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam memecahkan masalah yang dihadapinya. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan dibandingkan dengan sistem informasi yang lainnya adalah sebagai berikut:

- a. Sistem Pendukung Keputusan dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur atau tidak terstruktur.
- b. Dalam proses pengolahannya, sistem pendukung keputusan mengombinasikan penggunaan model-model / teknik-teknik analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari/interogasi informasi.
- c. Sistem Pendukung Keputusan, dirancang sedemikian rupa, sehingga dapat digunakan / dioperasikan dengan mudah oleh orang-orang yang tidak memiliki dasar kemampuan pengoperasian komputer yang tinggi. Oleh karena itu pendekatan yang digunakan adalah model interaktif.
- d. Sistem Pendukung Keputusan dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi. Sehingga mudah disesuaikan dengan berbagai perubahan lingkungan yang terjadi dan kebutuhan pemakai.

Dengan berbagai karakter di atas, Sistem Pendukung Keputusan dapat memberikan manfaat atau keuntungan bagi pemakainya. Keuntungan yang dimaksud diantaranya meliputi: Sistem Pendukung Keputusan memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data/informasi bagi pemakainya.

- a. Sistem Pendukung Keputusan membantu pengambil keputusan dalam hal penghematan waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
- b. Sistem Pendukung Keputusan dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.
- c. Walaupun suatu Sistem Pendukung Keputusan, mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi pengambil keputusan, namun ia dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya. Karena sistem pendukung keputusan mampu menyajikan berbagai alternatif.
- d. Sistem Pendukung Keputusan dapat menyediakan bukti tambahan untuk memberikan pembenaran sehingga dapat memperkuat posisi pengambil keputusan.

Bagaimanapun juga SPK tidak ditekankan untuk membuat keputusan. Dengan sekumpulan kemampuan untuk mengolah informasi/data yang diperlukan dalam proses pengambilan keputusan, sistem hanya berfungsi sebagai alat bantu manajemen. Jadi sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan fungsi

pengambil keputusan dalam membuat keputusan. Sistem ini hanya dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam melaksanakan tugasnya.

Sistem Pendukung Keputusan terdiri atas tiga komponen utama atau subsistem yaitu:

a. Subsistem data (*database*)

Subsistem data merupakan komponen SPK penyedia bagi sistem. Data yang dimaksud disimpan dalam suatu pangkalan data (*database*) yang diorganisasikan oleh suatu sistem yang disebut dengan sistem manajemen pangkalan data (*Dataase Management System / DBMS*). Melalui manajemen pangkalan data inilah data dapat diambil dan diekstraksi dengan cepat. Pangkalan data dalam SPK berasal dari dua sumber yaitu sumber internal (dari dalam perusahaan) dan sumber eksternal (dari luar perusahaan). Data eksternal ini sangat berguna bagi manajemen dalam mengambil keputusan tingkat strategi.

b. Subsistem model (*model base*)

Keunikan dari SPK adalah kemampuannya dalam mengintegrasikan data dengan model-model keputusan. Kalau pada pangkalan data, organisasi data dilakukan oleh manajemen pangkalan data, maka dalam hal ini ada fasilitas tertentu yang berfungsi sebagai pengelola berbagai model yang disebut dengan pangkalan model (*model base*). Model adalah suatu peniruan dari alam nyata. Kendala yang sering kali dihadapi dalam merancang suatu model adalah bahwa model yang disusun ternyata tidak mampu mencerminkan seluruh variabel alam nyata. Sehingga keputusan yang diambil yang didasarkan pada model tersebut menjadi tidak akurat dan tidak sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu, dalam

menyimpan berbagai model pada sistem pangkalan model harus tetap dijaga fleksibilitasnya. Artinya harus ada fasilitas yang mampu membantu pengguna untuk memodifikasi atau menyempurnakan model, seiring dengan perkembangan pengetahuan.

Hal lain yang perlu diperhatikan adalah pada setiap model yang disimpan hendaknya ditambahkan rincian keterangan dan penjelasan yang komprehensif mengenai model yang dibuat, sehingga pengguna atau perancang:

- 1) Mampu membuat model yang baru dengan mudah dan cepat.
- 2) Mampu mengakses dan mengintegrasikan subrutin model.
- 3) Mampu menghubungkan model dengan model yang lain melalui pangkalan data.
- 4) Mampu mengelola model *base* dengan fungsi manajemen yang analog dengan manajemen *database* (seperti mekanisme untuk menyimpan, membuat katalog, menghubungkan dan mengakses model).

c. Subsistem dialog (*user system interface*)

Keunikan lainnya dari SPK adalah adanya fasilitas yang mampu mengintegrasikan sistem terpasang dengan pengguna secara interaktif. Fasilitas atau subsistem ini dikenal sebagai subsistem dialog. Melalui sistem dialog inilah sistem diartikulasikan dan diimplementasikan sehingga pengguna atau pemakai dapat berkomunikasi dengan sistem yang dirancang. Fasilitas yang dimiliki oleh subsistem ini dapat dibagi atas tiga komponen, yaitu:

- 1) Bahasa aksi (*Action Language*), yaitu suatu perangkat lunak yang dapat digunakan pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem.

Komunikasi ini dilakukan melalui berbagai pilihan media seperti: *keyboard, joystick, atau key function* lainnya.

- 2) Bahasa tampilan (*Display* atau *Presentation Language*), yaitu suatu perangkat yang berfungsi sebagai sarana untuk menampilkan sesuatu. Peralatan yang digunakan untuk merealisasikan tampilan ini diantaranya adalah printer, grafik monitor, plotter dan lain-lain.
- 3) Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*), yaitu bagian yang mutlak diketahui oleh pengguna sehingga sistem yang dirancang dapat berfungsi secara efektif

2. Metode Regresi Linear Berganda

Regresi linier berganda merupakan model persamaan yang menjelaskan hubungan satu variabel tak bebas/ *response* (Y) dengan dua atau lebih variabel bebas/ *predictor* ($X_1, X_2, \dots, X_n$). Tujuan dari uji regresi linier berganda adalah untuk memprediksi nilai variabel tak bebas/ *response* (Y) apabila nilai-nilai variabel bebasnya/ *predictor* ($X_1, X_2, \dots, X_n$) diketahui. Disamping itu juga untuk dapat mengetahui bagaimanakah arah hubungan variabel tak bebas dengan variabel - variabel bebasnya (Yuliara, 2016). Analisis regresi linier berganda adalah suatu analisis asosiasi yang digunakan secara bersamaan untuk meneliti dua atau lebih variabel bebas terhadap suatu variabel tergantung dengan skala interval. Persamaan regresi linear berganda secara matematik diekspresikan oleh :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

yang mana :

Y = variabel tak bebas

a = konstanta

$b_1, b_2, \dots, b_n$ = nilai *koefisien* regresi

$X_1, X_2, \dots, X_n$ = variabel bebas

Bila terdapat dua variabel bebas, yaitu X_1 dan X_2 , maka bentuk persamaan regresinya adalah :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Keadaan-keadaan bila *koefisien-koefisien* regresi, yaitu b_1 dan b_2 mempunyai nilai:

- Nilai = 0. Dalam hal ini variabel Y tidak dipengaruhi oleh X_1 dan X_2 .
- Nilainya negatif. Disini terjadi hubungan dengan arah terbalik antara variabel tak bebas Y dengan variabel bebas X_1 dan X_2 .
- Nilainya positif. Disini terjadi hubungan searah antara variabel tak bebas Y dengan variabel bebas X_1 dan X_2 .
- Koefisien-koefisien* regresi b_1 dan b_2 serta konstanta a dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$b_1 = \frac{\sum x_2^2 \cdot \sum x_1y - \sum x_2y \cdot \sum x_1x_2}{\sum x_1^2 \cdot \sum x_2^2 - (\sum x_1x_2)}$$

$$b_2 = \frac{\sum x_1^2 \cdot \sum x_2y - \sum x_1y \cdot \sum x_1x_2}{\sum x_1^2 \cdot \sum x_2^2 - (\sum x_1x_2)}$$

$$a = \frac{\sum Y - b_1 \sum X_1 - b_2 \sum X_2}{n}$$

Yang mana :

$$\sum x_1^2 = \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n}$$

$$\sum x_2^2 = \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n}$$

$$\sum y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$\sum x_1 y = \sum X_1 Y - \frac{\sum X_1 \sum Y}{n}$$

$$\sum x_2 y = \sum X_2 Y - \frac{\sum X_2 \sum Y}{n}$$

$$\sum x_1 x_2 = \sum X_1 X_2 - \frac{\sum X_1 \sum X_2}{n}$$

Metode alternatif yaitu dengan menggunakan metode matriks dapat digunakan untuk untuk menentukan nilai a , b_1 , dan b_2 :

$$a = \frac{\text{Det } A_1}{\text{Det } A}$$

$$b_1 = \frac{\text{Det } A_2}{\text{Det } A}$$

$$b_2 = \frac{\text{Det } A_3}{\text{Det } A}$$

Yang mana:

$$A = \begin{matrix} & \sum_{i=1}^n X_1 & \sum_{i=1}^n X_2 \\ \sum_{i=1}^n X_1 & \sum_{i=1}^n X_1^2 & \sum_{i=1}^n X_1 X_2 \\ \sum_{i=1}^n X_2 & \sum_{i=1}^n X_1 X_2 & \sum_{i=1}^n X_2^2 \end{matrix}$$

$$H = \frac{\sum Y}{\sum X_1 Y + \sum X_2 Y}$$

Adapun untuk mencari nilai A_1, A_2, A_3 nilainya bisa di cari dengan memasukkan nilai H kedalam nilai kolom variabel yang ingin dicari, jadi :

$$A_1 = \frac{\sum Y}{\sum X_1 Y} \cdot \frac{\sum X_1}{\sum X_1^2} \cdot \frac{\sum X_2}{\sum X_1 X_2}$$

$$A_2 = \frac{n}{\sum X_1} \cdot \frac{\sum Y}{\sum X_2 Y} \cdot \frac{\sum X_2}{\sum X_2^2}$$

$$A_3 = \frac{n}{\sum X_2} \cdot \frac{\sum X_1}{\sum X_1^2} \cdot \frac{\sum Y}{\sum X_2 Y}$$

Untuk mengetahui besarnya pengaruh variabel-variabel bebas secara bersamaan terhadap variabel terikat maka digunakan *koefisien determinasi* (r^2).

Besarnya r^2 dihitung dengan rumus :

$$r^2 = \frac{(b_1 \sum x_1 y) + (b_2 \sum x_2 y)}{\sum y^2}$$

Yang mana:

$$x_i = X_i - \bar{X}_i$$

$$y_i = Y_i - \bar{Y}$$

- a. Apabila r^2 bernilai 0, maka dalam model persamaan regresi yang terbentuk, variasi variabel terikat Y tidak sedikitpun dapat dijelaskan oleh variasi variabel-variabel bebas.
- b. Apabila r^2 bernilai 1, maka dalam model persamaan regresi yang terbentuk, variasi variabel terikat Y secara sempurna dapat dijelaskan oleh variasi variabel-variabel bebas.

Untuk mengetahui analisis signifikansi keseluruhan model regresi berganda atau bisa dikatakan untuk melihat signifikansi pengaruh keseluruhan variabel bebas terhadap variabel terikat maka dilakukan Uji F. Rumus Uji F, yaitu:

$$F = \frac{MSR}{MSE}$$

Yang mana:

$$MSR = \frac{SSR}{(K - 1)}$$

$$MSE = \frac{SSE}{(n - K)}$$

$$SSR = \sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2$$

$$SSE = \sum (Y_i - \hat{Y})^2$$

$K = \text{jumlah variabel dalam regresi}$

$n = \text{jumlah data}$

3. Produksi

Produksi adalah sebuah proses yang dilakukan untuk menciptakan atau menambah nilai guna dari barang atau jasa. Jika pertambahan nilai guna dilakukan

tanpa merubah bentuk produk, maka disebut sebagai produksi jasa seperti jasa konseling, jasa les pelajaran, jasa konsultan keuangan, dan sebagainya. Sementara pertambahan nilai guna yang diikuti dengan perubahan bentuk produk disebut produksi barang. Contoh produksi barang adalah sebagai berikut membangun rumah, membuat sepatu, memasak nasi, dan lain-lainnya. (Rosyda, 2023)

Produksi adalah kegiatan yang dilakukan manusia dalam menghasilkan suatu produk, baik barang atau jasa yang kemudian dimanfaatkan oleh konsumen. Pada sa'at kebutuhan manusia masih sedikit dan masih sederhana, kegiatan produksi dan konsumsi sering kali dilakukan sendiri, yaitu seseorang memproduksi untuk memenuhi kebutuhannya sendiri. Namun, seiring dengan semakin beragamnya kebutuhan dan keterbatasannya sumber daya, maka seseorang tidak dapat lagi memproduksi apa yang menjadi kebutuhannya tersebut

Secara teknis produksi adalah proses mentransformasi input menjadi output, tetapi definisi produksi dalam pandangan ilmu ekonomi jauh lebih luas. Beberapa ahli ekonomi Islam memberikan definisi yang berbeda mengenai pengertian produksi, meskipun substansinya sama. Berikut ini beberapa pengertian produksi menurut ekonom Muslim kontemporer

4. *HTML (Hypertext Markup Language)*

HyperText Markup Language (HTML) merupakan suatu bahasa markup yang digunakan untuk melakukan markup terhadap sebuah dokumen teks. Dalam dokumen atau skrip tersebut terdapat kode-kode atau perintah-perintah yang nantinya akan ditransfer oleh *http* kedalam *web browser*.

Web browser seperti *Internet Explorer*, *Mozilla Firefox* dan lain-lain berfungsi untuk menguji kode-kode *HTML*. Didalam sebuah file *HTML* terdapat tag-tag *HTML* yang secara umum terbagi ke dalam dua bagian yaitu *head* (kepala) dan *body* (tubuh). File *HTML* biasanya diawali dengan tag dan diakhiri dengan tag (Bunafit Nugroho, 2008).

5. *Python*

Python adalah bahasa pemrograman komputer yang banyak digunakan. Membuat situs web, perangkat lunak/aplikasi, mengotomatiskan tugas, lakukan analisis data. Bahasa pemrograman ini adalah bahasa tujuan umum. Artinya, anda dapat membuat berbagai program. Terutama pada isu-isu tertentu. Ini adalah metode yang sangat serbaguna dan sederhana. Ini pernah menjadi bahasa pemrograman yang paling banyak digunakan. Apalagi bagi mereka yang masih baru. Berdasarkan survei pengembang *Stack Overflow*, *python* menjadi bahasa pemrograman pada tahun 2022 tempat ke-4 dalam popularitas. Hampir 50% responden mengatakan, mereka menghabiskan hampir separuh waktu kerja mereka menggunakan bahasa pemrograman ini.

Nama *Python* sendiri berasal dari *Monty Python*. Ketika *Guido Wang Rossum* berhasil dan juga membaca naskah *Monty's Flying Circus BBC Python*. Menurutny, nama tersebut pendek dan sedikit aneh. itu sebabnya, pencipta Bahasa *python* memutuskan untuk menggunakan nama ini untuk bahasa pemrograman yang dibuat

6. *Javascript*

Sederhananya, JavaScript adalah bahasa pemrograman web. Ini digunakan untuk memanipulasi elemen HTML dan membuat interaksi. Misalnya, apa yang terjadi bila Anda menekan sebuah tombol? otomatis menampilkan gambar satu per satu (*slider*) atau bagaimana caranya memunculkan sebuah pesan jika suatu tombol telah diklik? ini dapat dicapai dengan menggunakan JavaScript.

JavaScript digunakan untuk membuat agar sebuah web yang dibuat menggunakan *HTML* dan *CSS* dapat memberikan interaksi kepada pengguna. JavaScript disebut bahasa pemrograman level tinggi. Bahasa pemrograman tingkat tinggi merupakan Bahasa pemrograman yang sintaksnya mirip bahasa Inggris sehari-hari, misalnya *for*, *if* dan *else*. Dalam bahasa pemrograman tingkat tinggi alokasi memori, register, pengumpulan sampah dan hal-hal teknis lainnya biasanya ditemukan dalam Bahasa pemrograman tingkat rendah. Hampir semua Bahasa pemrograman modern mencakup bahasa pemrograman tingkat tinggi seperti: *PHP*, *Pascal*, *C++*, *Python*, *Java*. Meskipun JavaScript memiliki kemampuan dinamis, itu dicetak, ditafsirkan dan diproses. mirip dengan *PHP*. Tidak perlu menentukan tipe variabel harus integer, string, atau float. Semua variabel dalam JavaScript dapat bertipe data apa pun.

JavaScript menggunakan standar spesifikasi *ECMAScript*. Artinya ECMA pembuat dan yang mengembangkan JavaScript adalah ECMA adalah singkatan *European Computer Manufacturers Association* yaitu standardisasi Eropa khusus untuk komputer. Kalau di bandingkan memang dengan di Indonesia mirip dengan SNI (Standar Nasional Indonesia).

JavaScript adalah teknologi inti bersama dengan HTML dan CSS dari pembuatan konten halaman web (World Wide Web). Ketiga teknologi ini mempunyai perannya masing-masing. HTML digunakan untuk membuat struktur dan konten dari halaman web (konten). CSS, yang membuat tampilan (desain) situs menjadi indah. Fungsi JavaScript untuk menangani interaksi (perilaku)

7. *FastAPI*

FastAPI adalah sebuah *framework python* yang digunakan untuk membangun *API*. *FastAPI* merupakan salah satu *framework python* yang memiliki performa bagus dalam membangun *API*. Fitur-fitur yang ada di *FastApi*, antara lain:

- a) Cepat, Ini *framework Python* cepet banget sampe dikomparasi sama *NodeJS* dan *Go*. Digabung dengan 2 *framework Python* yaitu *Starlette* dan *Pydantic*, *FastAPI* jadi salah satu *Fraemwork Python* tercepat saat ini.
- b) Cepat untuk *development*, *FastAPI* klaim bahwa mereka bisa meningkatkan kecepatan *coding Developer* hingga 200 sampai 300%.
- c) Sedikit *bugs*, *FastAPI* klaim bahwa *framework* ini lebih sedikit *bug* yang dihasilkan.
- d) Intuitif, kode otomatis komplit yang tersedia dimana saja dan waktu untuk *debugging* jadi lebih sedikit.
- e) Gampang, memang didesain agar gampang dipahami,.
- f) Serba pendek, meminimalisir kode duplikat dan juga bisa pake fitur dari deklarasi di *class*.

- g) Kuat, udah siap banget untuk *production*, bahkan memiliki dokumen otomatis.
- h) Berbasis standar, dokumentasinya udah berbasis *open* standar (*OpenAPI*) yang dulunya dikenal dengan nama *Swagger*.

8. *Next.js*

Next.js adalah *framework open-source* untuk membuat aplikasi *web* menggunakan bahasa pemrograman *JavaScript*. Sederhananya, *Next.js* memudahkan pengembangan aplikasi *web* dengan menyediakan sejumlah fitur dan fungsi yang dapat mempercepat proses pembuatan dan pengembangan.

Next.js memberikan banyak manfaat bagi pengembang aplikasi *web*, termasuk kemampuan untuk membuat tampilan (*UI*) yang responsif dan *SEO-friendly* dengan cepat, mengelola *state* aplikasi dengan mudah, serta mengoptimalkan kinerja aplikasi *web* secara otomatis. Selain itu, *Next.js* juga memiliki dukungan untuk *Server-side Rendering (SSR)* dan *Static Site Generation (SSG)*, yang memungkinkan aplikasi *web* untuk dihasilkan dan diakses dengan lebih cepat. Tidak hanya itu, *Next.js* juga mudah untuk dipelajari dan digunakan. Sebab, *Next.js* memiliki dokumentasi yang lengkap dan banyak tersedia di *internet*. Ada juga banyak komunitas dan paket modul (*package modules*) yang mendukung pengembangan dengan *Next.js*.

Dalam pengembangan aplikasi *web*, *Next.js* sangat berguna untuk mempercepat proses pengembangan dan memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik.

9. XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program *Apache HTTP Server*, *MySQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl*. Nama *XAMPP* merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *Apache*, *MySQL*, *PHP* dan *Perl* (Riyadli et al., 2020).

10. MySQL

MySQL adalah salah satu jenis *database server* yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi *web* yang menggunakan *database* sebagai sumber dan pengelolaan datanya. *MySQL* bersifat *open source* dan menggunakan *SQL (Structured Query Language)*. *MySQL* biasa dijalankan diberbagai *platform* misalnya *windows*, *linux*, dan lain sebagainya (Arief, 2011e:151).

11. Flowchart

Menurut Indrajani (2011:22), *Flowchart* merupakan penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program. Biasanya mempengaruhi penyelesaian masalah yang khususnya perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut.

Flowchart di bedakan menjadi 5 jenis *flowchart*, antara lain *system flowchart*, *document flowchart*, *schematic flowchart*, *program flowchart*, *process flowchart*. Masing-masing jenis *flowchart* akan dijelaskan berikut ini:

a. *System flowchart*

System Flowchart dapat didefinisikan sebagai bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan ini menjelaskan urutan-urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Bagan alir sistem menunjukkan apa yang dikerjakan di sistem.

b. *Document flowchart*

Bagan alir dokumen (*document flowchart*) atau disebut juga bagan alir formulir (*form flowchart*) atau *paperwork flowchart* merupakan bagan alir yang menunjukkan arus dari laporan dan formulir termasuk tembusan-tembusannya.

c. *Schematic flowchart*

Bagan alir skematik (*schematic flowchart*) merupakan bagan alir yang mirip dengan bagan alir sistem, yaitu untuk menggambarkan prosedur di dalam sistem. Perbedaannya adalah, bagan alir skematik selain menggunakan simbol-simbol bagan alir sistem, juga menggunakan gambar-gambar komputer dan peralatan lainnya yang digunakan. Maksud penggunaa gambar-gambar ini adalah untuk memudahkan komunikasi kepada orang yang kurang paham dengan simbol-simbol bagan alir. Penggunaan gambar-gambar ini memudahkan untuk dipahami, tetapi sulit dan lama menggambaranya.

d. *Program flowchart*

Bagan alir program (*program flowchart*) merupakan bagan yang menjelaskan secara rinci langkah-langkah dari proses program. Bagan alir program dibuat dari derivikasi bagan alir sistem.

Bagan alir program dapat terdiri dari dua macam, yaitu bagan alir logika program (program *logic flowhart*) dan bagan alir program komputer terinci (*detailed computer program flowchart*). Bagan alir logika program digunakan untuk menggambarkan tiap-tiap langkah di dalam program komputer secara logika. Bagan alat logika program ini dipersiapkan oleh analis sistem. Gambar berikut menunjukkan bagan alir logika program. Bagan alir program komputer terinci (*detailed computer program flowchart*) digunakan untuk menggambarkan instruksi-instruksi program komputer secara terinci. Bagan alir ini dipersiapkan oleh pemrogram.

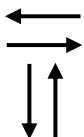
e. *Process flowchart*

Bagan alir proses (*process flowchart*) merupakan bagan alir yang banyak digunakan di teknik industri. Bagan alir ini juga berguna bagi analis sistem untuk menggambarkan proses dalam suatu prosedur. Berikut ini merupakan notasi atau simbol-simbol yang digunakan dapat dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok yaitu:

1) *Flow direction symbols (simbol penghubung/alur)*

Simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan yang lainnya. Simbol ini juga disebut *connecting line*, simbol tersebut adalah:

Tabel 2.1 *Flow direction symbols*

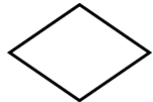
No	Simbol	Nama	Keterangan
1		Arus / <i>Flow</i>	Untuk menyatakanjakannya arus suatu proses

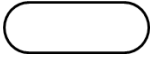
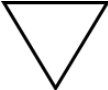
No	Simbol	Nama	Keterangan
2		<i>Communication link</i>	Untuk menyatakan bahwa adanya transisi suatu data atau informasi dari suatu lokasi ke lokasi lainnya
3		<i>Connector</i>	Untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman / lembaran sama
4		<i>Offline Connector</i>	Untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman atau lembaran yang berbeda

2) *processing symbols (simbol proses)*

Simbol yang menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses / prosedur. *Symbol – symbol* tersebut adalah:

Tabel 2.2 *Processing symbols*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		Proses	Sebuah fungsi. Pemrosesan yang. Dilaksanakan oleh computer biasanya menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi
2		<i>Symbol manual</i>	Untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh computer (manual)
3		<i>Decision /Logika</i>	Untuk menunjukkansuatu kondisi tertentu,dengan dua kemungkinan, YA / TIDAK
4		<i>Predefined Process</i>	Untuk menyatakan penyediaan tempat Penyimpanan suatu Pengolahan untuk memberi harga awal

No	Simbol	Nama	Keterangan
5		Terminal	Untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program
6		Offline Storage	Untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media Tertentu
7		Manual Input	Untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan online keyword

3) Input / output symbols (simbol input – output)

Symbol yang menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media input atau output. Symbol – symbol tersebut adalah:

Tabel 2.3 Input – output symbols

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		Input / output	Untuk menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
2		Disk Storage	Untuk menyatakan input berasal dari disk auto output disimpan ke disk
3		Document	Untuk menyetak dokumen

12. UML (Unified Modeling Language)

UML adalah salah satu tool/model untuk merancang pengembangan software yang berbasis object-oriented. UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem blueprint, yang meliputi konsep proses bisnis, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen

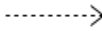
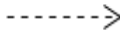
yang diperlukan dalam sistem *software* (Sonata, 2019). Dalam *UML* sendiri terdapat beberapa diagram yaitu :

a. Use case diagram

Menurut Sukamto dan Shalahuddin (2013: 155), “*Use Case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu.

Menurut Al Fatta (2007: 91), “*Use Case Diagram* adalah metode berbasis teks untuk menggambarkan dan mendokumentasikan proses yang kompleks.” Sukamto dan Shalahuddin juga menjelaskan bahwa terdapat simbol-simbol yang digunakan di dalam Diagram *Use Case*, yaitu :

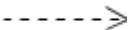
Tabel 2.4 Simbol *use case diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>).
3		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
4		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .

No	Simbol	Nama	Keterangan
5		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.

b. Class diagram

Tabel 2.5 Simbol-simbol *class diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan memengaruhi elemen yang

No	Simbol	Nama	Keterangan
			bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

c. Sequence diagram

Tabel 2.6 Simbol-simbol *sequence diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>LifeLine</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
2		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi
3		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

d. Statechart diagram

Tabel 2.7 Simbol-simbol *statechart diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>State</i>	Nilai atribut dan nilai link pada suatu waktu tertentu, yang dimiliki oleh suatu objek.
2		<i>Initial Pseudo State</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
3		<i>Final State</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan

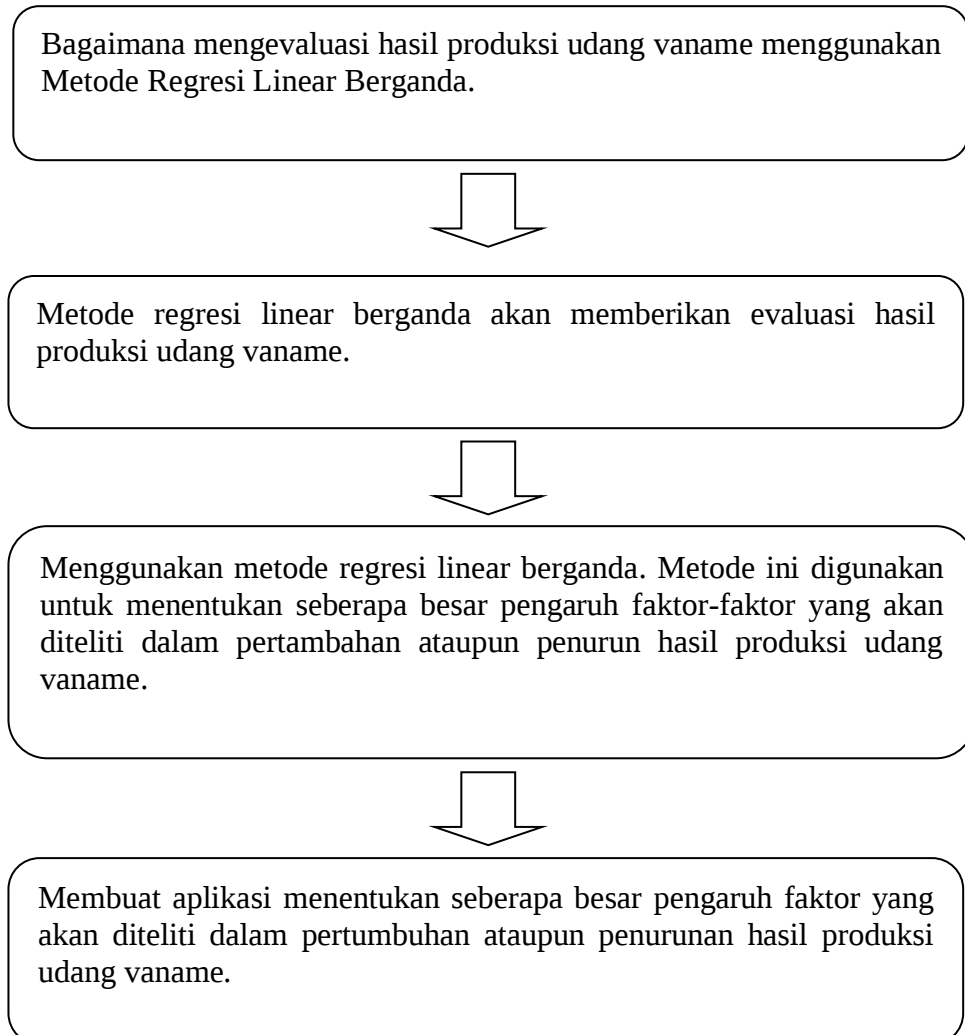
No	Simbol	Nama	Keterangan
4		<i>Transition</i>	Sebuah kejadian yang memicu sebuah state objek dengan cara memperbaharui satu atau lebih nilai atributnya
5		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
6		<i>Node</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

e. *Activity diagram*

Tabel 2.8 Simbol-simbol *activity diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		<i>Action</i>	<i>State</i> dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		<i>Activity Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

13. Kerangka Pikir



Gambar 2.1 Kerangka pikir

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental, yaitu penelitian yang pengumpulan datanya melalui pencatatan secara langsung dari hasil percobaan yang dilakukan.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi Penelitian dilakukan di Desa Barugae, Kecamatan Duampanua, Kabupaten Pinrang. Waktu penelitian antara satu sampai dua bulan.

Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan penelitian

No	Uraian Kegiatan	Bulan 2023	
		Juli	Agustus
1	Studi Literatur		
2	Perancangan Aplikasi		
3	Pembuatan Aplikasi		
4	Pengujian Aplikasi		
5	Hasil Pengujian		

C. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan oleh penulis untuk pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan beberapa metode antara lain:

1. Observasi

Metode observasi adalah metode dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara langsung, teliti dan sistematis terhadap fenomena yang terjadi. Observasi dilakukan dengan mengamati langsung ke tempat penelitian.

2. Wawancara

Wawancara menjadi salah satu teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Wawancara merupakan komunikasi dua arah untuk memperoleh informasi dari Responden yang terkait. Dapat pula dikatakan bahwa wawancara merupakan percakapan tatap muka (*face to face*) antara pewawancara dengan narasumber, di mana pewawancara bertanya langsung tentang suatu objek yang diteliti dan telah dirancang sebelumnya. Wawancara yang dipilih oleh peneliti adalah wawancara semiterstruktur (*semistructure interview*).

D. Alat dan Bahan Penelitian

Untuk melakukan proses penelitian, maka yang harus diperlukan adalah alat dan bahan penelitian, guna mendukung kegiatan penelitian ini seperti perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Adapun alat dan bahan sebagai berikut:

1. Perangkat keras (*Hardware*) yang digunakan, yaitu laptop *Asus X200CA* dengan spesifikasi:

Tabel 3.2 Spesifikasi laptop

No	Nama	Spesifikasi
1	<i>Processor</i>	<i>Intel® Celeron® CPU 1007U @ 1.50GHz</i>
2	<i>RAM</i>	<i>2.00 GB</i>
3	<i>SSD</i>	<i>256 GB</i>
4	<i>LCD</i>	<i>12''</i>

2. Perangkat Lunak (*Software*) yang digunakan, yaitu:

Tabel 3.3 *Software* yang digunakan

No	Nama	Keterangan
1	Sistem operasi	<i>Windows 8.1 Pro</i>
2	Editor	<i>Visual Studio Code</i>
3	<i>Database`</i>	<i>MySQL</i>
4	<i>Web Server</i>	<i>MySQL Workbench 8.0 CE</i>
5	<i>Web Browser</i>	<i>Google Chrome, Microsoft Edge</i>

E. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dimaksud dalam penelitian ini ada beberapa tahapan yaitu persiapan penelitian, pengumpulan data analisis, perancangan, pengujian dan implementasi. Adapun uraian dari tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Penelitian

Pada tahapan ini peneliti melakukan persiapan penelitian. Persiapan penelitian yang dimaksud adalah menyiapkan buku-buku, artikel-artikel tentang topik penelitian serta *software* yang digunakan selama penelitian.

2. Studi Literature

Pada tahapan ini peneliti melakukan apa yang disebut dengan kajian pustaka, yaitu mempelajari buku-buku referensi dan hasil penelitian sejenis sebelumnya yang pernah dilakukan oleh orang lain. Tujuannya adalah untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti. Teori merupakan pijakan bagi peneliti untuk memahami persoalan yang diteliti dengan benar dan sesuai dengan kerangka berpikir ilmiah.

3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara dengan pihak yang terkait dengan penelitian, serta melakukan pencatatan dan pengamatan langsung di tempat penelitian.

4. Analisis

Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisa terhadap sistem yang di terapkan sekarang berdasarkan pokok permasalahan kemudian merumuskan masalah yang menjadi pokok penelitian sehingga dapat dibuat alternatif pemecahan masalah.

5. Perancangan

Peneliti kemudian merancang aplikasi yang ingin dibuat berdasarkan alternatif pemecahan masalah.

6. Pengujian

Setelah melakukan perancangan, peneliti kemudian menguji hasil perancangan yang telah dibuat. Jika hasil perancangan terdapat kekurangan atau kelemahan maka kembali ke tahap analisis.

7. Implementasi

Setelah pada perancangan tidak terdapat kekurangan maka aplikasi siap untuk di gunakan oleh *user*.

F. Metode Pengujian

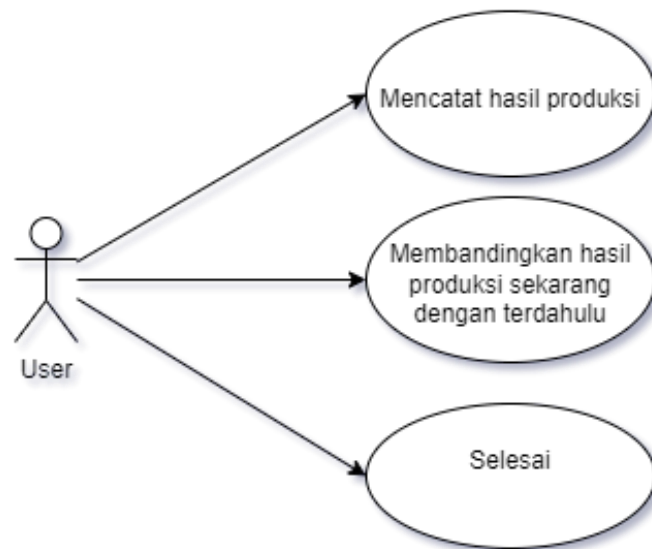
Metode yang digunakan dalam melakukan pengujian sistem yang dibangun *Blackbox Testing* dan *Whitebox Testing*. *Blackbox Testing* adalah uji coba fungsionalitas sebuah aplikasi atau program yang sedang dikembangkan. Sementara *Whitebox Testing* adalah metode uji coba struktur internal, seperti pengujian pada kode aplikasi.

Adapun tujuan dari kedua pengujian memiliki perbedaan, seperti pada *Blackbox Testing* yaitu untuk menguji fungsionalitas program yang dikembangkan apakah sudah sesuai dengan ketentuan yang dibuat atau belum. Fokus utamanya yaitu pada perspektif *end-user* aplikasi nantinya. *Blackbox Testing* juga dilakukan setelah *Whitebox Testing* selesai dilakukan.

Dan untuk *Whitebox Testing*, bertujuan untuk melihat apakah struktur pada aplikasi tersebut sudah sesuai dengan ketentuan atau belum. *Whitebox Testing* terkadang berjalan lebih lama untuk memastikan semua komponen pada tempat yang seharusnya dan berjalan dengan baik. Pengujian ini juga dilakukan beriringan dengan tahap pengembangan perangkat lunak.

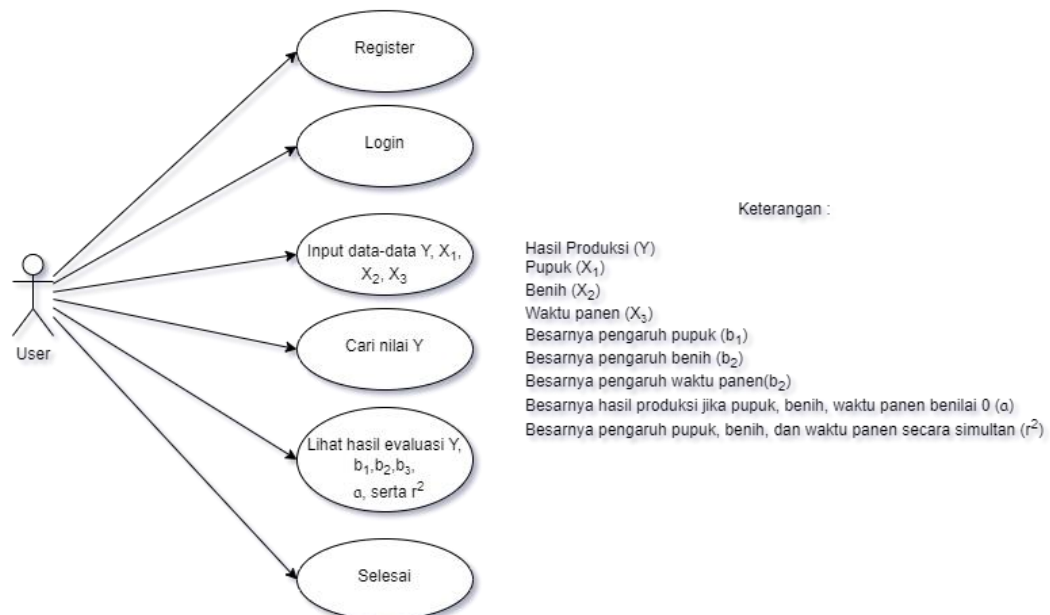
G. Analisis Sistem

1. Sistem yang berjalan



Gambar 3.1 Sistem yang sedang berjalan

2. Sistem yang diusulkan



Gambar 3.2 Sistem yang diusulkan

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

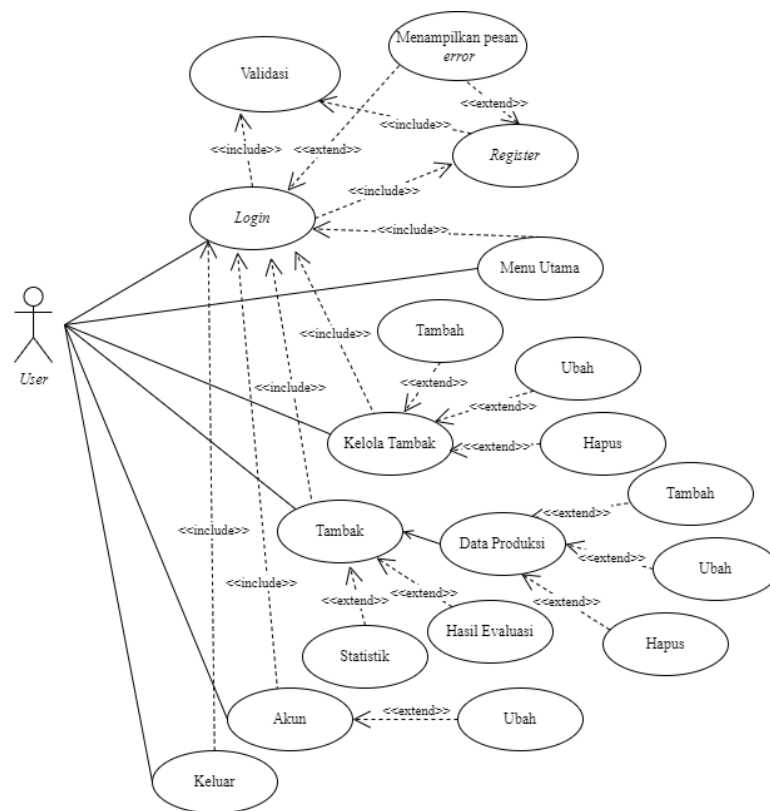
A. Analisis Aliran Data Dengan UML

Dalam analisis sistem ini, penulis menggunakan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*.

1. Use case diagram

Use Case Diagram berfungsi untuk menjalankan manfaat sistem jika dilihat menurut pandangan orang yang berada di luar sistem (*actor*).

a. Aktor user



Gambar 4.1 Use case diagram user

Penjelasan *Use Case* Diagram:

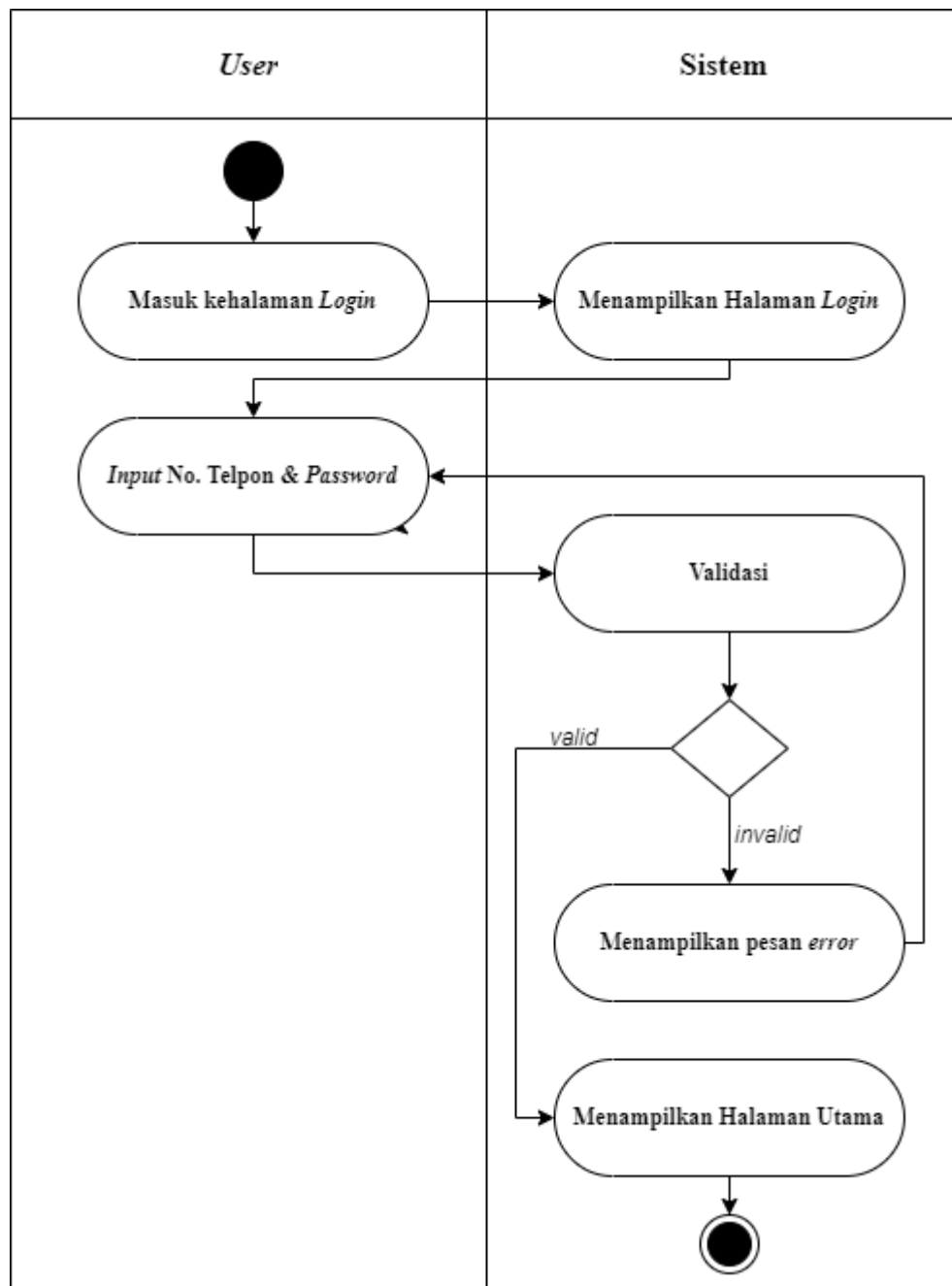
Tabel 4.1 Penjelasan *use case* diagram aktor *user*

Nama	Deskripsi
<i>Login</i>	Merupakan halaman yang digunakan untuk masuk kehalaman utama
<i>Register</i>	Merupakan halaman untuk membuat akun baru
Validasi	Merupakan sebuah proses untuk memvalidasi data yang di input
Menampilkan Pesan <i>Error</i>	Merupakan sebuah pesan yang akan tampil jika validasi data terjadi kesalahan
Menu Utama	Merupakan halaman pertama yang akan ditampilkan ketika berhasil <i>login</i>
Tambak	Merupakan halaman yang menampilkan data produksi, statistik, dan hasil evaluasi produksi
Data Produksi	Merupakan halaman yang menampilkan data produksi tambak
Statistik	Merupakan halaman yang menampilkan data produksi dalam bentuk bar
Hasil Evaluasi	Merupakan halaman data hasil evaluasi produksi
Kelola Tambak	Merupakan halaman untuk mengelola daftar tambak
Ubah	Merupakan sebuah proses untuk mengubah data
Tambah	Merupakan sebuah proses untuk menambahkan data
Hapus	Merupakan sebuah proses untuk menghapus data
Keluar	Merupakan sebuah tombol untuk membuat user dapat mengakses dan menuju kehalaman login

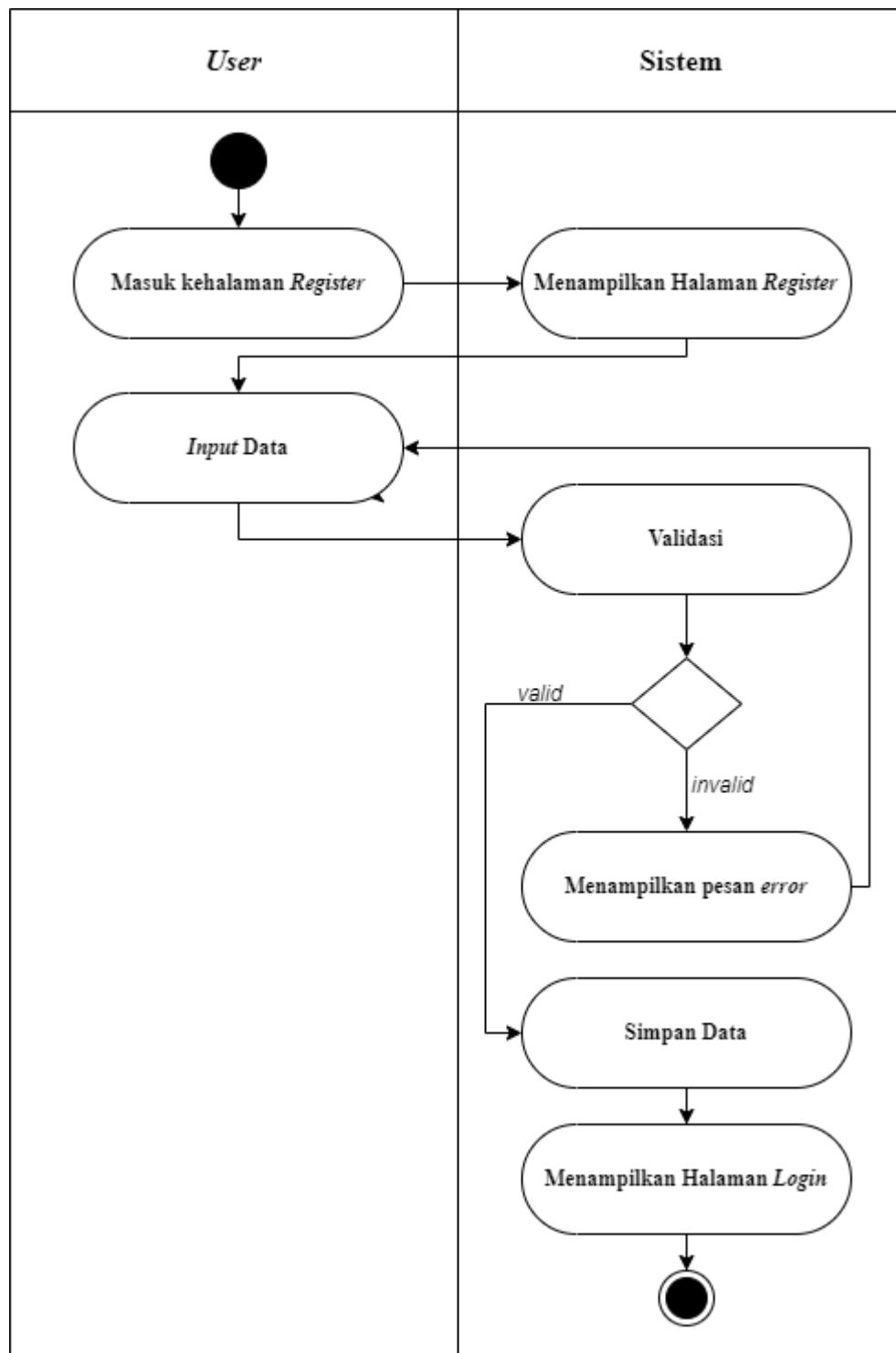
2. Activity diagram

Activity Diagram ini menjelaskan tentang aktivitas-aktivitas yang terjadi dalam sebuah aliran proses pada sistem.

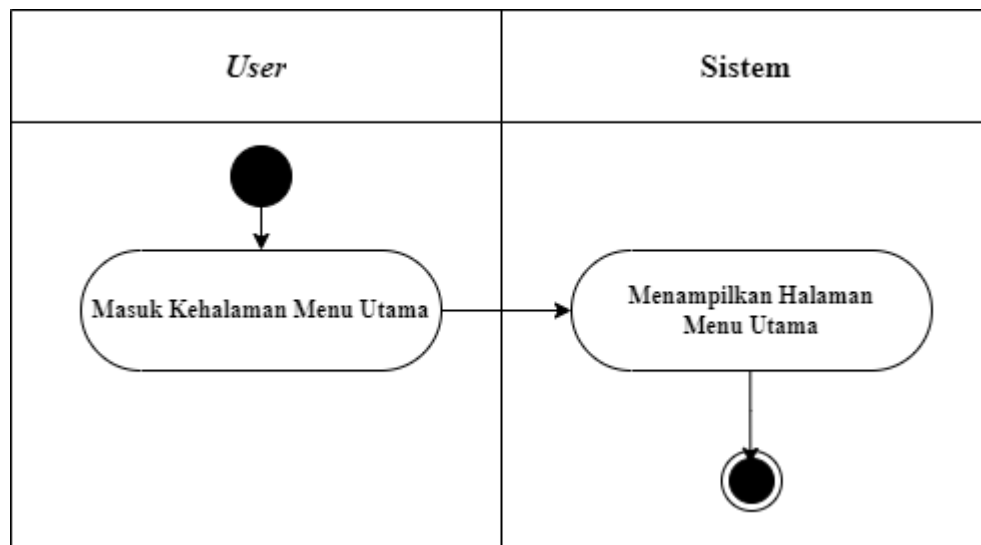
a. Diagram activity login



Gambar 4.2 Diagram activity login

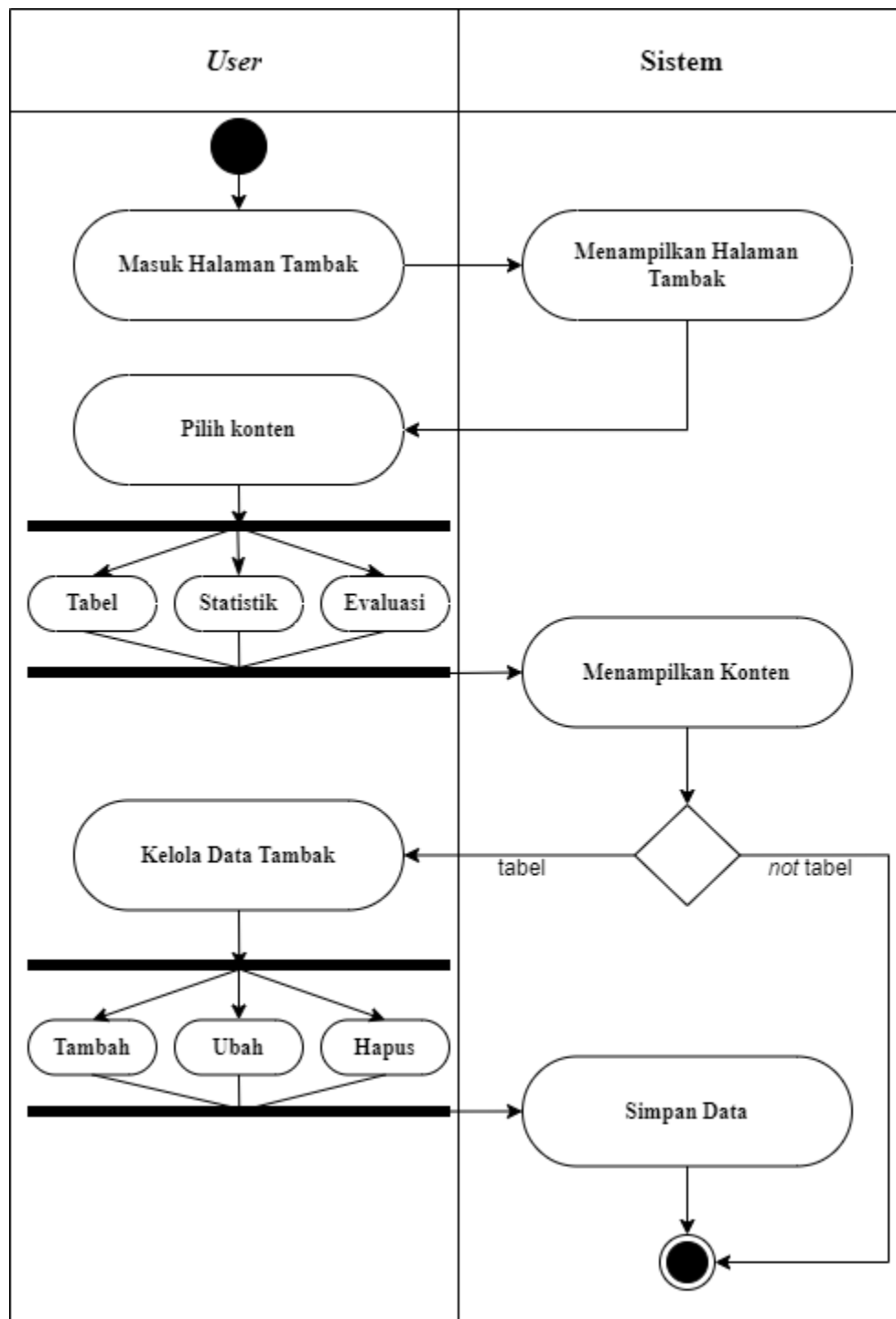
b. Diagram activity register**Gambar 4.3** Diagram activity register

c. Diagram *activity* menu utama



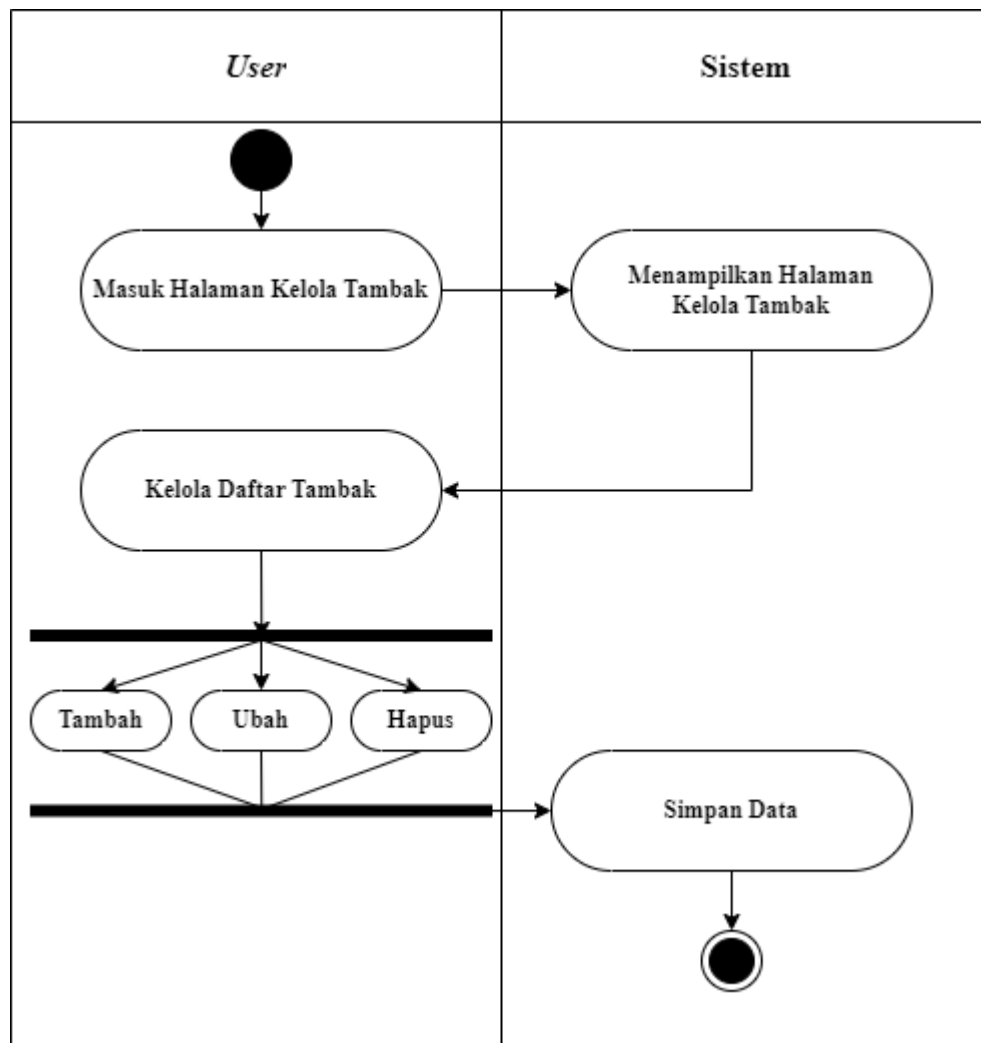
Gambar 4.4 Diagram *activity* menu utama

d. Diagram *activity* tambak



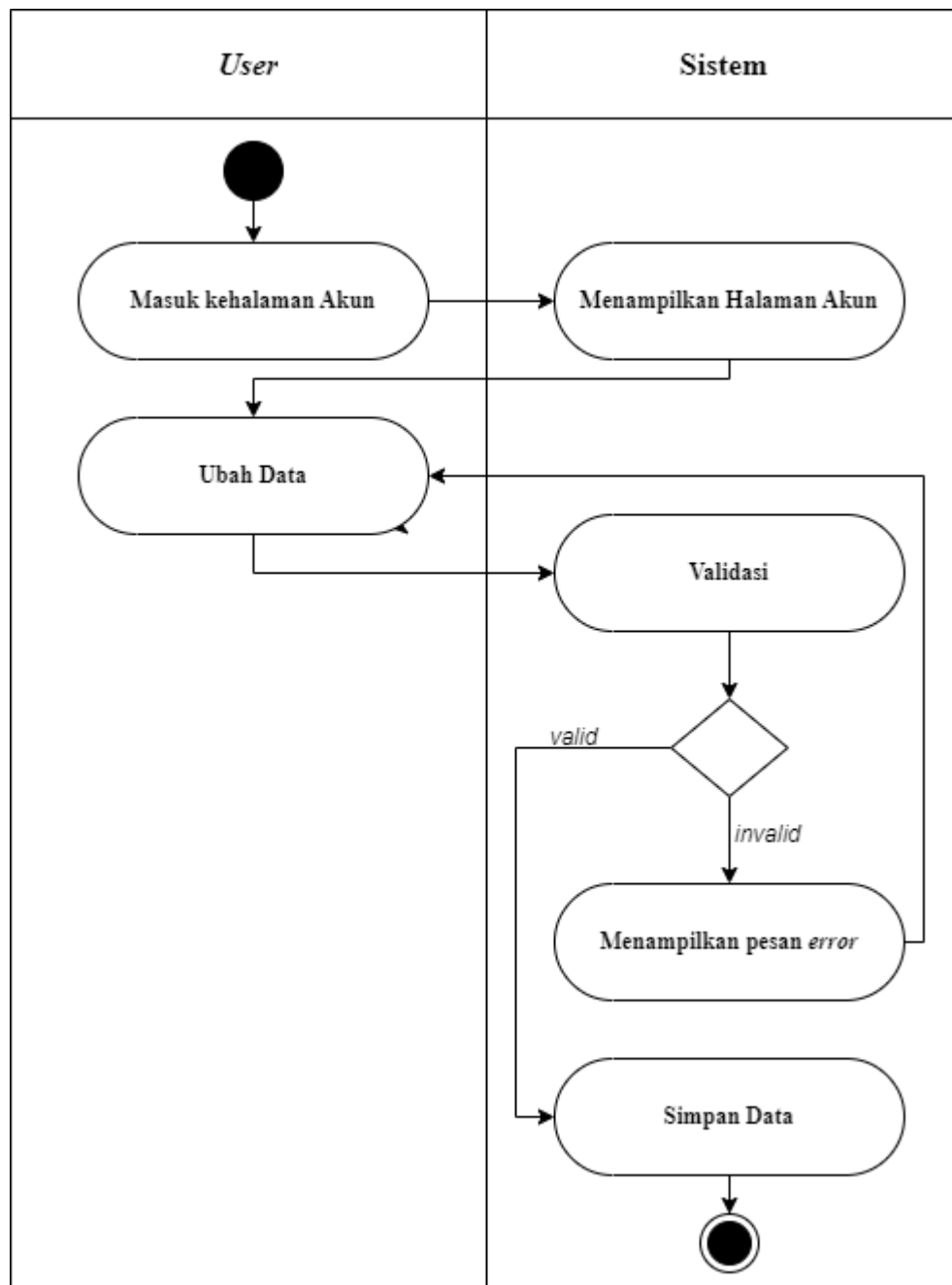
Gambar 4.5 Diagram *activity* tambak

e. Diagram *activity* kelola tambak



Gambar 4.6 Diagram *activity* kelola tambak

f. Diagram *activity* akun

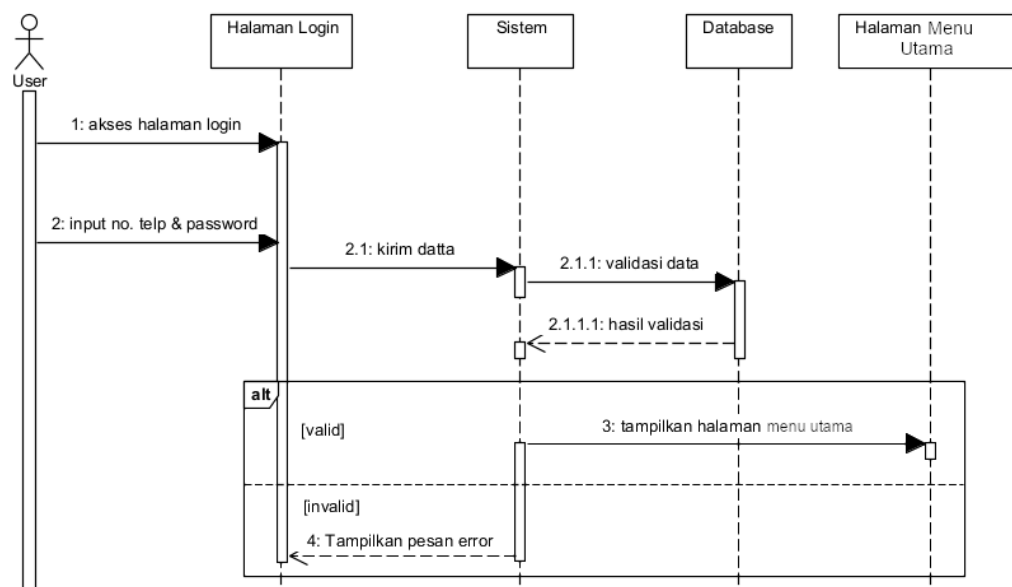


Gambar 4.7 Diagram *activity* akun

3. Sequence diagram

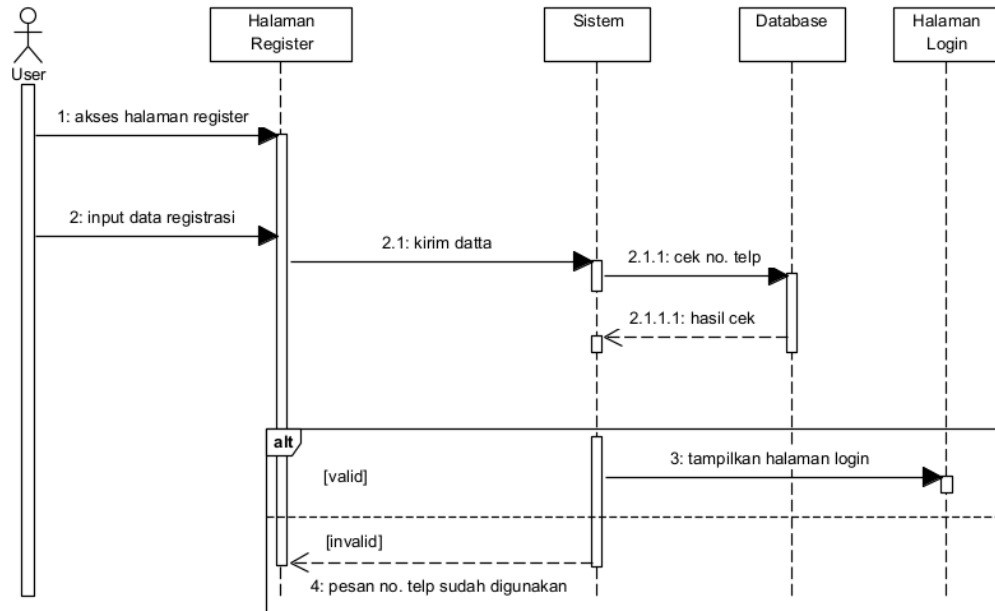
Sequence Diagram merupakan aliran antara objek yang membentuk proses, berikut adalah diagram *Sequence* sistem yang dibangun.

a. Diagram sequence login



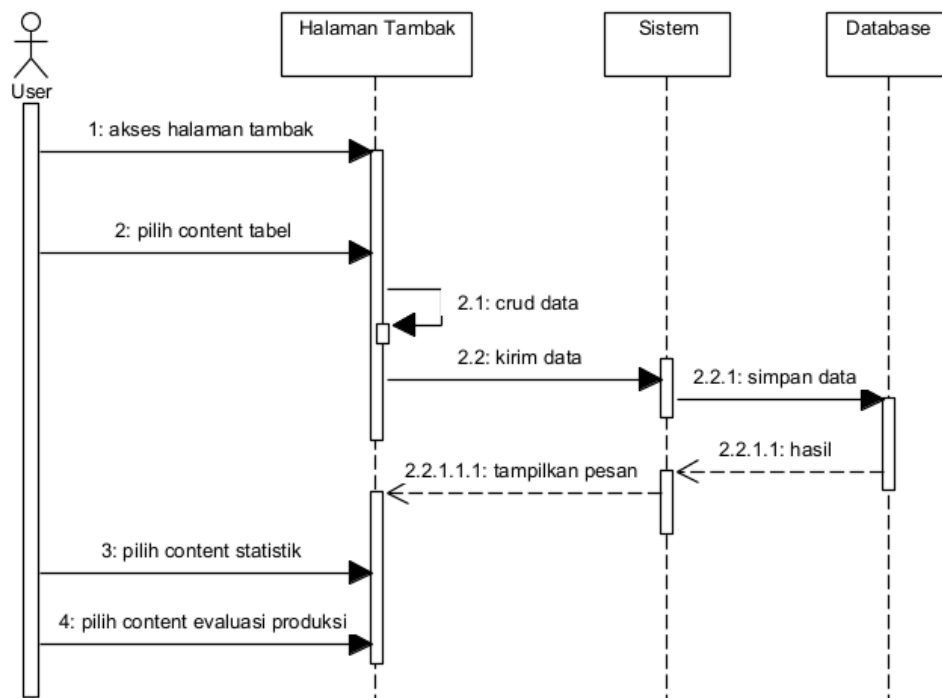
Gambar 4.8 Diagram *sequence login*

b. Diagram sequence register



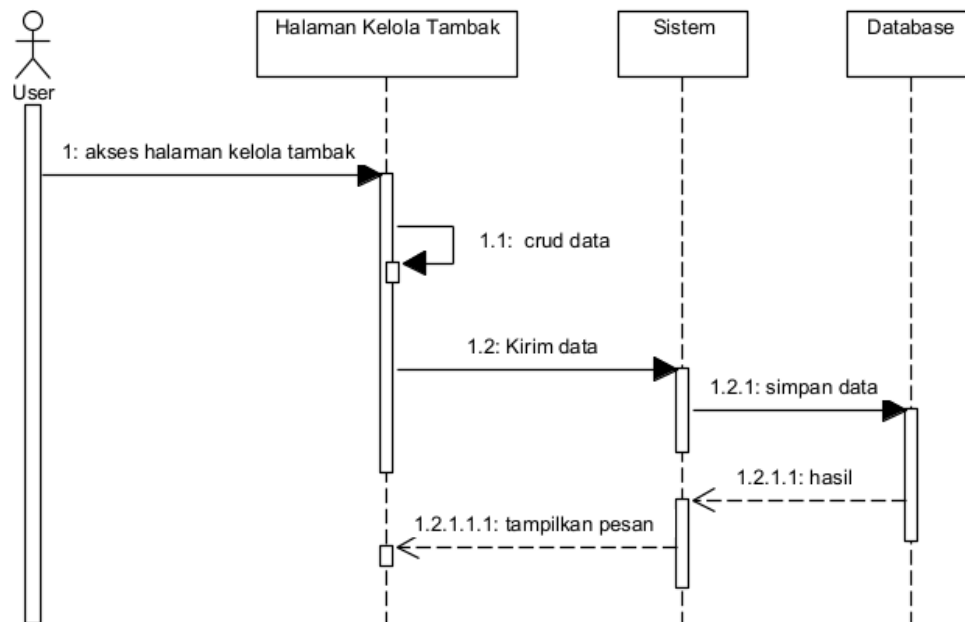
Gambar 4.9 Diagram sequence register

c. Diagram sequence tambak



Gambar 4.10 Diagram sequence tambak

d. Diagram *sequence* Kelola tambak



Gambar 4.11 Diagram *sequence* kelola tambak

B. Perancangan Database

Rancangan *database* aplikasi evaluasi hasil produksi udang vaname dengan metode regresi linear berganda beserta tabel-tabelnya.

Tabel 4.2 *Users*

No	Field	Type	Null	Key	Default	Extra
1	<i>id</i>	<i>int</i>	NO	PRI	NULL	<i>auto_increment</i>
2	<i>name</i>	<i>varchar(200)</i>	NO		NULL	
3	<i>email</i>	<i>varchar(100)</i>	NO	UNI	NULL	
4	<i>password</i>	<i>varchar(250)</i>	NO		NULL	
5	<i>created_at</i>	<i>datetime</i>	YES		NULL	
6	<i>updated_at</i>	<i>datetime</i>	YES		NULL	

Tabel 4.3 Data

No	Field	Type	Null	Key	Default	Extra
1	<i>id</i>	<i>int</i>	<i>NO</i>	<i>PRI</i>	<i>NULL</i>	<i>auto_increment</i>
2	<i>title_id</i>	<i>int</i>	<i>NO</i>	<i>MUL</i>	<i>NULL</i>	
3	<i>production_id</i>	<i>int</i>	<i>NO</i>	<i>MUL</i>	<i>NULL</i>	
4	<i>value</i>	<i>text</i>	<i>NO</i>		<i>NULL</i>	
5	<i>created_at</i>	<i>datetime</i>	<i>YES</i>		<i>NULL</i>	
6	<i>updated_at</i>	<i>datetime</i>	<i>YES</i>		<i>NULL</i>	

Tabel 4.4 Ponds

No	Field	Type	Null	Key	Default	Extra
1	<i>id</i>	<i>int</i>	<i>NO</i>	<i>PRI</i>	<i>NULL</i>	<i>auto_increment</i>
2	<i>user_id</i>	<i>int</i>	<i>NO</i>	<i>MUL</i>	<i>NULL</i>	
3	<i>location</i>	<i>varchar(100)</i>	<i>NO</i>		<i>NULL</i>	
4	<i>land_area</i>	<i>float</i>	<i>NO</i>		<i>NULL</i>	
5	<i>created_at</i>	<i>datetime</i>	<i>YES</i>		<i>NULL</i>	
6	<i>updated_at</i>	<i>datetime</i>	<i>YES</i>		<i>NULL</i>	

Tabel 4.5 Productions

No	Field	Type	Null	Key	Default	Extra
1	<i>id</i>	<i>int</i>	<i>NO</i>	<i>PRI</i>	<i>NULL</i>	<i>auto_increment</i>
2	<i>pond_id</i>	<i>int</i>	<i>NO</i>	<i>MUL</i>	<i>NULL</i>	
3	<i>value</i>	<i>text</i>	<i>NO</i>		<i>NULL</i>	

No	Field	Type	Null	Key	Default	Extra
4	<i>created_at</i>	<i>datetime</i>	<i>YES</i>		<i>NULL</i>	
5	<i>updated_at</i>	<i>datetime</i>	<i>YES</i>		<i>NULL</i>	

Tabel 4.6 *Titles*

No	Field	Type	Null	Key	Default	Extra
1	<i>id</i>	<i>int</i>	<i>NO</i>	<i>PRI</i>	<i>NULL</i>	<i>auto_increment</i>
2	<i>pond_id</i>	<i>int</i>	<i>NO</i>	<i>MUL</i>	<i>NULL</i>	
3	<i>name</i>	<i>varchar(100)</i>	<i>NO</i>		<i>NULL</i>	
4	<i>var</i>	<i>varchar(50)</i>	<i>NO</i>		<i>NULL</i>	
5	<i>created_at</i>	<i>datetime</i>	<i>YES</i>		<i>NULL</i>	
6	<i>updated_at</i>	<i>datetime</i>	<i>YES</i>		<i>NULL</i>	

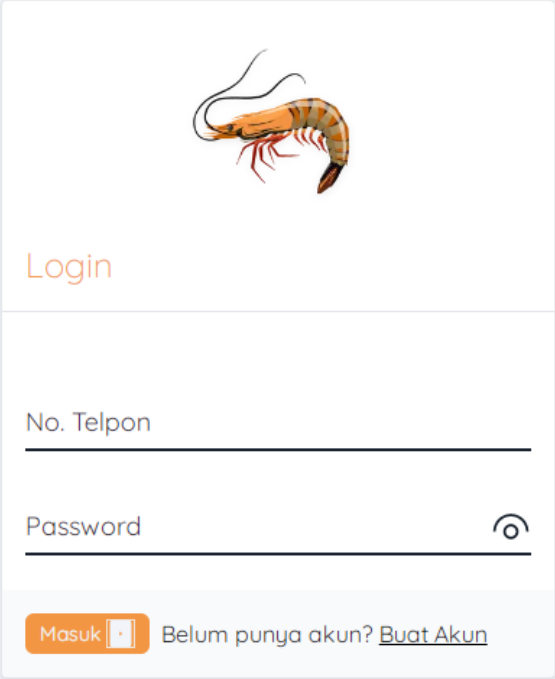
Tabel 4.7 *Alembic_version*

No	Field	Type	Null	Key	Default	Extra
1	<i>version_num</i>	<i>varchar(32)</i>	<i>NO</i>	<i>PRI</i>	<i>NULL</i>	

C. Rancangan Aplikasi

1. Halaman *login*

Merupakan tampilan halaman *login* yang digunakan untuk dapat mengakses halaman dashboard

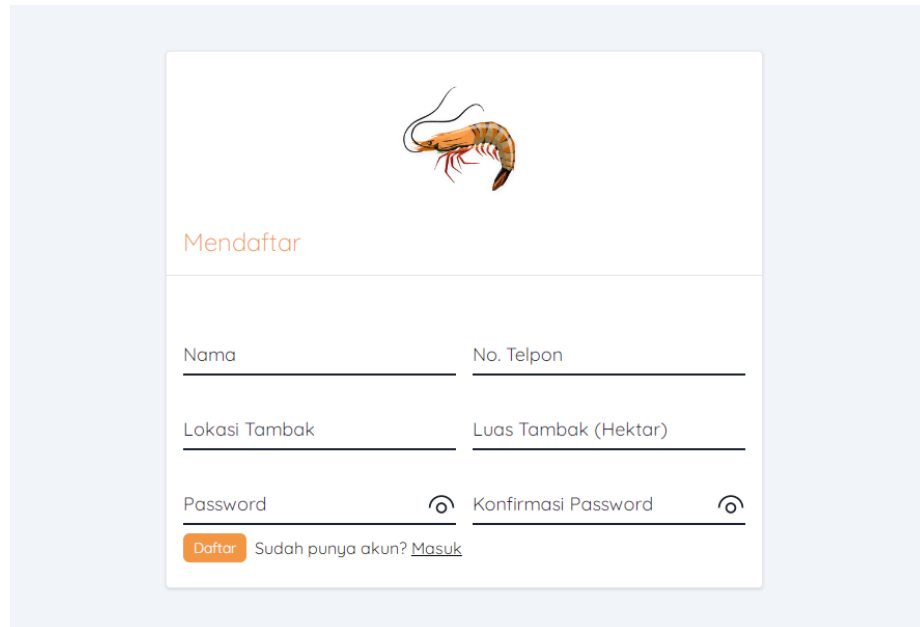


The image shows a login form centered on a light blue background. At the top of the form is a cartoon illustration of a shrimp. Below the illustration is the word "Login" in orange. There are two input fields: "No. Telpn" and "Password". The "Password" field has a toggle icon on the right. At the bottom, there is an orange "Masuk" button with a right arrow, followed by the text "Belum punya akun? [Buat Akun](#)".

Gambar 4.12 Halaman *login*

2. Halaman *register*

Merupakan tampilan halaman untuk membuat akun baru



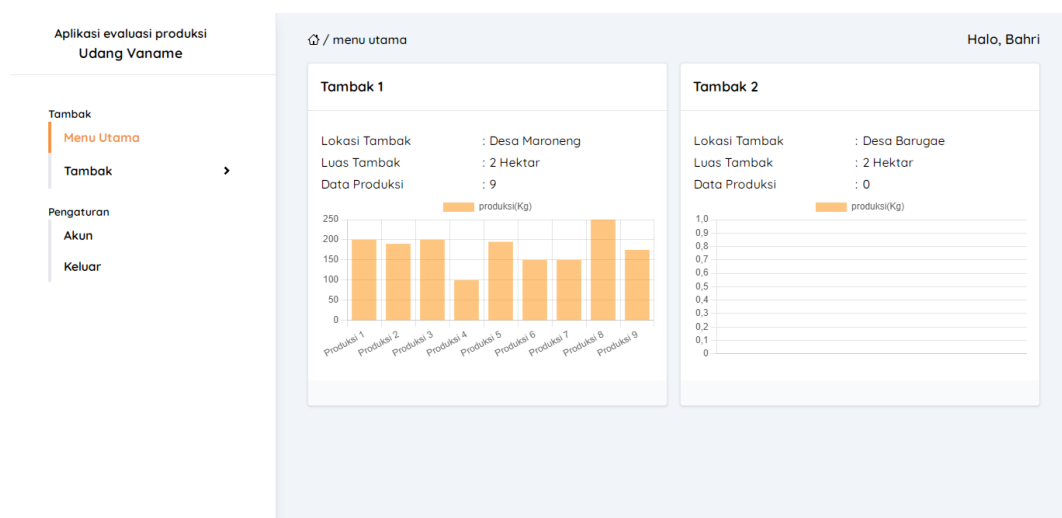
The registration page features a shrimp illustration at the top. Below it, the title 'Mendaftar' is displayed. The form includes input fields for 'Nama', 'No. Telpn', 'Lokasi Tambak', 'Luas Tambak (Hektar)', 'Password', and 'Konfirmasi Password'. There are toggle icons for password visibility. At the bottom, there is an orange 'Daftar' button, a link 'Sudah punya akun? [Masuk](#)', and a 'Masuk' link.

Gambar 4.13 Halaman *register*

3. Halaman *utama*

Merupakan halaman yang akan tampil pertama kali ketika *user* berhasil

login



Gambar 4.14 Halama utama

4. Halaman tambak

Merupakan halaman yang digunakan untuk mengolah data produksi tambak serta melihat statistik dan hasil evaluasi produksi

a. Content tabel

Aplikasi evaluasi produksi
Udang Vaname

Tambak

Menu Utama

Tambak

Tambak 1 (Desa Maroneng)

Tambak 2 (Desa Barugae)

Kelola Tambak

Pengaturan

Akun

Keluar

/ tambak / produksi

Halo, Bahri

Data Tambak

Tabel

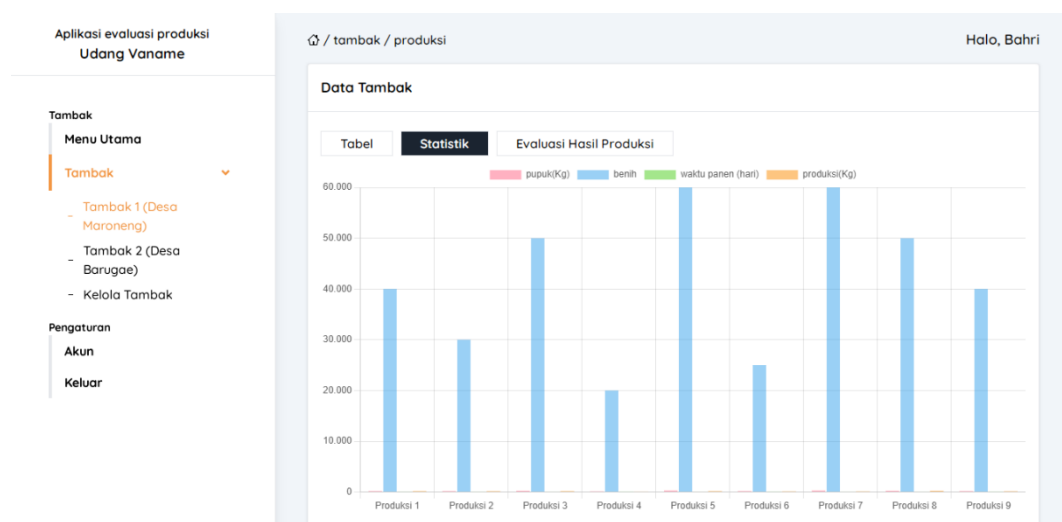
Statistik

Evaluasi Hasil Produksi

#	Pupuk(Kg)	Benih	Waktu Panen (Hari)	Produksi (Kg)	Aksi
1	200	40.000	50	200	Ubah Hapus
2	200	30.000	60	190	Ubah Hapus
3	250	50.000	65	200	Ubah Hapus
4	150	20.000	45	100	Ubah Hapus
+ Pupuk(Kg)BenihWaktu Panen (Hari)Produksi (Kg)					+ Tambah Reset

Gambar 4.15 Content tabel

b. Content statistik



Gambar 4.16 Content statistik

c. *Content* evaluasi hasil produksi

The screenshot shows the 'Evaluasi Hasil Produksi' page. On the left is a sidebar with 'Tambak' (Tambak, Menu Utama, Tambak 1 (Desa Maroneng), Tambak 2 (Desa Barugae), Kelola Tambak) and 'Pengaturan' (Akun, Keluar). The main content area has a header 'Data Tambak' with tabs 'Tabel', 'Statistik', and 'Evaluasi Hasil Produksi'. Below the tabs is a form titled '#Prediksi Hasil' with input fields for 'Pupuk' (Masukkan banyaknya pupuk), 'Benih' (Masukkan banyaknya benih), and 'Waktu Panen' (Masukkan waktu panen). There is a 'Lihat Hasil' button and a 'Hasil Produksi' field showing 'hasil produksi'.

Gambar 4.17 *Content* evlauasi hasil produksi

5. Halaman kelola tambak

Merupakan halaman yang digunakan untuk mengelola daftar tambak

The screenshot shows the 'Halaman Kelola Tambak' page. On the left is a sidebar with 'Tambak' (Tambak, Menu Utama, Tambak 1 (Desa Maroneng), Kelola Tambak) and 'Pengaturan' (Akun, Keluar). The main content area has a header 'Halaman Kelola Tambak' and a table with columns '#', 'Lokasi', 'Luas(Ha)', and 'Aksi'. The table contains one row for 'Desa Maroneng' with a 'Luas(Ha)' of '2 Hektar'. The 'Aksi' column has buttons 'Ubah' (green), 'Hapus' (red), '+ Tambah' (dark blue), and 'Reset' (orange). Below the table is a form with input fields for 'Lokasi' and 'Luas(Ha)'.

#	Lokasi	Luas(Ha)	Aksi
1	Desa Maroneng	2 Hektar	Ubah Hapus + Tambah Reset

Gambar 4.18 Halaman kelola tambak

6. Halaman akun

Merupakan halaman yang digunakan untuk mengubah data *user*

The screenshot shows a web application interface. On the left is a sidebar menu titled 'Aplikasi evaluasi produksi Udang Vaname' with options: 'Tambah Menu Utama', 'Tambah', 'Pengaturan', 'Akun' (highlighted), and 'Keluar'. The main content area is titled 'Akun' and contains a form with the following fields: 'Nama' (filled with 'Bahri'), 'No Telpn' (filled with '085242744891'), and 'Password'. There is a 'Simpan' button at the bottom right of the form. The top right of the main area says 'Halo, Bahri'.

Gambar 4.19 Halaman akun

D. Implementasi

1. Deskripsi data

Pada tahap ini dibutuhkan data produksi tambak yang telah terjadi untuk di evaluasi menggunakan metode regresi linear berganda. Data produksi tambak diperoleh berdasarkan berdasarkan hasil per panen.

Ada beberapa tahapan dalam membuat penyelesain masalah dengan metode regresi linier berganda yaitu:

- a. Mempersiapkan.data training. Data.training biasanya diambil dari data catatan yang ada di masa lalu dan sudah dikelompokkan dalam kelas-kelas tertentu.
- b. Menentukan variabel.bebas dan variabel.tak bebas
 - Variabel.bebas yaitu: Pupuk (X1), Benih (X2), Waktu Panen (X3)

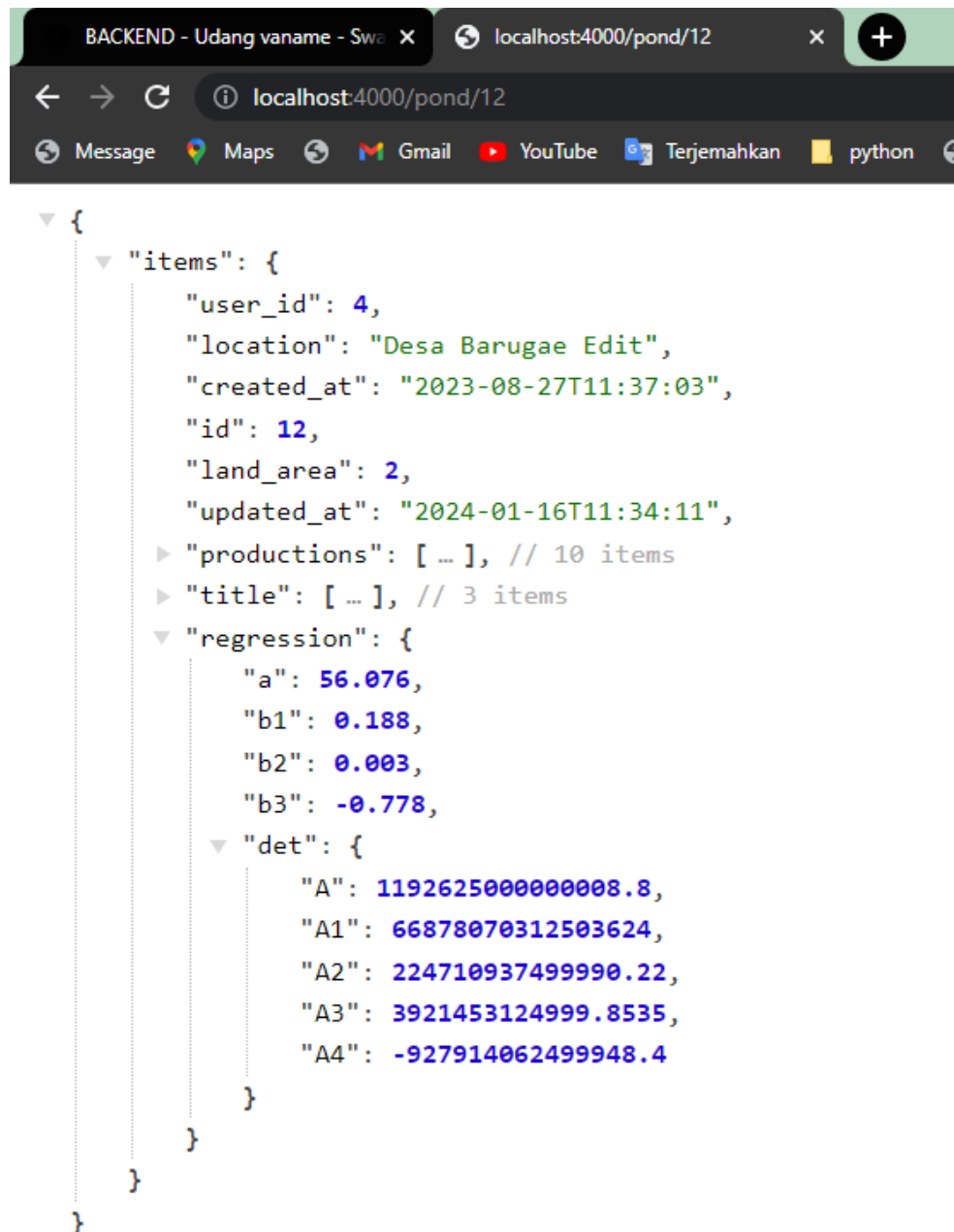
– Variabel tidak.bebas yaitu : Hasil Produksi (Y)

c. Mencari nilai.persamaan regresi linier.berganda $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$

Tabel 4.8 Model data

No	Pupuk (X1)	Benih (X2)	Waktu Panen (X3)	Hasil Produksi (Y)
1	200	20000	75	100
2	250	25000	70	120
3	150	15000	60	90
4	225	22000	70	110
5	175	17500	65	105
6	300	30000	65	150
7	250	25000	75	125
8	300	35000	62	175
9	275	27000	68	155
10	350	37000	72	200

2. Perhitungan aplikasi



Gambar 4.20 Hasil perhitungan aplikasi

3. Perhitungan manual

Untuk mengetahui apakah perhitungan yang dilakukan dalam aplikasi yang dibuat sudah benar atau belum maka dilakukan perhitungan manual menggunakan bantuan *Microsoft Excel* sebagai perbandingan

Tabel 4.9 Tabel bantuan 1

No	X1	X2	X3	Y	X1Y	X2Y	X3Y
1	200	20.000	75	100	20.000	2.000.000	7.500
2	250	25.000	70	120	30.000	3.000.000	8.400
3	150	15.000	60	90	13.500	1.350.000	5.400
4	225	22.000	70	110	24.750	2.420.000	7.700
5	175	17.500	65	105	18.375	1.837.500	6.825
6	300	30.000	65	150	45.000	4.500.000	9.750
7	250	25.000	75	125	31.250	3.125.000	9.375
8	300	35.000	62	175	52.500	6.125.000	10.850
9	275	27.000	68	155	42.625	4.185.000	10.540
10	350	37.000	72	200	70.000	7.400.000	14.400
SUM	2.475	253.500	682	1.330	348.000	35.942.500	90.740

Tabel 4.10 Tabel bantuan 2

No	X1X2	X1X3	X2X3	X1 ²	X2 ²	X3 ²
1	4.000.000	15.000	1.500.000	40.000	400.000.000	5.625
2	6.250.000	17.500	1.750.000	62.500	625.000.000	4.900
3	2.250.000	9.000	900.000	22.500	225.000.000	3.600
4	4.950.000	15.750	1.540.000	50.625	484.000.000	4.900
5	3.062.500	11.375	1.137.500	30.625	306.250.000	4.225
6	9.000.000	19.500	1.950.000	90.000	900.000.000	4.225
7	6.250.000	18.750	1.875.000	62.500	625.000.000	5.625
8	10.500.000	18.600	2.170.000	90.000	1.225.000.000	3.844
9	7.425.000	18.700	1.836.000	75.625	729.000.000	4.624
10	12.950.000	25.200	2.664.000	122.500	1.369.000.000	5.184
SUM	66.637.500	169.375	17.322.500	646.875	6.888.250.000	46.752

Untuk menentukan nilai a, b1, b2 dan b3 dapat digunakan rumus:

$$a = \frac{\text{Det } A_1}{\text{Det } A}, b_1 = \frac{\text{Det } A_2}{\text{Det } A}, b_2 = \frac{\text{Det } A_3}{\text{Det } A}, b_3 = \frac{\text{Det } A_4}{\text{Det } A}$$

Dimana:

$$A = \begin{bmatrix} n & \sum X_1 & \sum X_2 & \sum X_3 \\ \sum X_1 & \sum X_1^2 & \sum X_1 X_2 & \sum X_1 X_3 \\ \sum X_2 & \sum X_1 X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 \\ \sum X_3 & \sum X_1 X_3 & \sum X_2 X_3 & \sum X_3^2 \end{bmatrix}$$

$$H = \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_1 Y \\ \sum X_2 Y \\ \sum X_3 Y \end{bmatrix}$$

Dan untuk mencari nilai matriks A1, A2, A3 dan A4 yaitu dengan cara memasukkan nilai matriks H ke kolom matriks A sesuai dengan kolom matriks yang ingin dicari.

Sehingga diketahui matriks:

$$A = \begin{bmatrix} 10 & 2.475 & 253.500 & 682 \\ 2.475 & 646.875 & 66.637.500 & 169.375 \\ 253.500 & 66.637.500 & 6.888.250.000 & 17.322.500 \\ 682 & 169.375 & 17.322.500 & 46.752 \end{bmatrix}$$

$$H = \begin{bmatrix} 1.330 \\ 348.000 \\ 35.942.500 \\ 90.740 \end{bmatrix}$$

$$A1 = \begin{bmatrix} 1.330 & 2.475 & 253.500 & 682 \\ 348.000 & 646.875 & 66.637.500 & 169.375 \\ 35.942.500 & 66.637.500 & 6.888.250.000 & 17.322.500 \\ 90.740 & 169.375 & 17.322.500 & 46.752 \end{bmatrix}$$

$$A2 = \begin{bmatrix} 10 & 1.330 & 253.500 & 682 \\ 2.475 & 348.000 & 66.637.500 & 169.375 \\ 253.500 & 35.942.500 & 6.888.250.000 & 17.322.500 \\ 682 & 90.740 & 17.322.500 & 46.752 \end{bmatrix}$$

$$A3 = \begin{bmatrix} 10 & 2.475 & 1.330 & 682 \\ 2.475 & 646.875 & 348.000 & 169.375 \\ 253.500 & 66.637.500 & 35.942.500 & 17.322.500 \\ 682 & 169.375 & 90.740 & 46.752 \end{bmatrix}$$

$$A4 = \begin{bmatrix} 10 & 2.475 & 253.500 & 1.330 \\ 2.475 & 646.875 & 66.637.500 & 348.000 \\ 253.500 & 66.637.500 & 6.888.250.000 & 35.942.500 \\ 682 & 169.375 & 17.322.500 & 90.740 \end{bmatrix}$$

Untuk mencari determinan matriks digunakan metode Sarrus

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & x_{14} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & x_{24} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & x_{34} \\ x_{41} & x_{42} & x_{43} & x_{44} \end{bmatrix}$$

Dengan menggunakan metode Sarrus diperoleh perhitungan determinan matriks:

$$\begin{aligned} \text{Det } X = & x_{11} * x_{22} * x_{33} * x_{44} - x_{11} * x_{22} * x_{34} * x_{43} - x_{11} * x_{23} * x_{32} * \\ & x_{44} + x_{11} * x_{23} * x_{34} * x_{42} + x_{11} * x_{24} * x_{32} * x_{43} - x_{11} * \\ & x_{24} * x_{33} * x_{42} - x_{12} * x_{21} * x_{33} * x_{44} + x_{12} * x_{21} * x_{34} * x_{43} + \\ & x_{12} * x_{23} * x_{31} * x_{44} - x_{12} * x_{23} * x_{34} * x_{41} - x_{12} * x_{24} * x_{31} * \\ & x_{43} + x_{12} * x_{24} * x_{33} * x_{41} + x_{13} * x_{21} * x_{32} * x_{44} - x_{13} * \\ & x_{21} * x_{34} * x_{42} - x_{13} * x_{22} * x_{31} * x_{44} + x_{13} * x_{22} * x_{34} * x_{41} + \\ & x_{13} * x_{24} * x_{31} * x_{42} - x_{13} * x_{24} * x_{32} * x_{41} - x_{14} * x_{21} * x_{32} * \\ & x_{43} + x_{14} * x_{21} * x_{33} * x_{42} + x_{14} * x_{22} * x_{31} * x_{43} - x_{14} * \\ & x_{22} * x_{33} * x_{41} - x_{14} * x_{23} * x_{31} * x_{42} + x_{14} * x_{23} * x_{32} * x_{41} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Det}(A) = & 10*646875*6888250000*46752 - \\ & 10*646875*17322500*17322500 - \\ & 10*66637500*66637500*46752 + \\ & 10*66637500*17322500*169375 + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 10*169375*66637500*17322500 - \\
& 10*169375*6888250000*169375 - \\
& 2475*2475*6888250000*46752 + \\
& 2475*2475*17322500*17322500 + \\
& 2475*66637500*253500*46752 - \\
& 2475*66637500*17322500*682 - \\
& 2475*169375*253500*17322500 + \\
& 2475*169375*6888250000*682 + \\
& 253500*2475*66637500*46752 - \\
& 253500*2475*17322500*169375 - \\
& 253500*646875*253500*46752 + \\
& 253500*646875*17322500*682 + \\
& 253500*169375*253500*169375 - \\
& 253500*169375*66637500*682 - \\
& 682*2475*66637500*17322500 + \\
& 682*2475*6888250000*169375 + \\
& 682*646875*253500*17322500 - \\
& 682*646875*6888250000*682 - \\
& 682*66637500*253500*169375 + \\
& 682*66637500*66637500*682 \\
& = 1192625000000000
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Det}(A1) = & 1330*646875*6888250000*46752 - \\
& 1330*646875*17322500*17322500 - \\
& 1330*66637500*66637500*46752 + \\
& 1330*66637500*17322500*169375 + \\
& 1330*169375*66637500*17322500 - \\
& 1330*169375*6888250000*169375 - \\
& 2475*348000*6888250000*46752 + \\
& 2475*348000*17322500*17322500 + \\
& 2475*66637500*35942500*46752 - \\
& 2475*66637500*17322500*90740 - \\
& 2475*169375*35942500*17322500 + \\
& 2475*169375*6888250000*90740 + \\
& 253500*348000*66637500*46752 - \\
& 253500*348000*17322500*169375 - \\
& 253500*646875*35942500*46752 + \\
& 253500*646875*17322500*90740 + \\
& 253500*169375*35942500*169375 - \\
& 253500*169375*66637500*90740 - \\
& 682*348000*66637500*17322500 + \\
& 682*348000*6888250000*169375 +
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 682*646875*35942500*17322500 - \\
& 682*646875*6888250000*90740 - \\
& 682*66637500*35942500*169375 + \\
& 682*66637500*66637500*90740 \\
= & 66878070312500000
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Det}(A_2) = & 10*348000*6888250000*46752 - \\
& 10*348000*17322500*17322500 - \\
& 10*66637500*35942500*46752 + \\
& 10*66637500*17322500*90740 + \\
& 10*169375*35942500*17322500 - \\
& 10*169375*6888250000*90740 - \\
& 1330*2475*6888250000*46752 + \\
& 1330*2475*17322500*17322500 + \\
& 1330*66637500*253500*46752 - \\
& 1330*66637500*17322500*682 - \\
& 1330*169375*253500*17322500 + \\
& 1330*169375*6888250000*682 + \\
& 253500*2475*35942500*46752 - \\
& 253500*2475*17322500*90740 - \\
& 253500*348000*253500*46752 + \\
& 253500*348000*17322500*682 + \\
& 253500*169375*253500*90740 - \\
& 253500*169375*35942500*682 - \\
& 682*2475*35942500*17322500 + \\
& 682*2475*6888250000*90740 + \\
& 682*348000*253500*17322500 - \\
& 682*348000*6888250000*682 - \\
& 682*66637500*253500*90740 + \\
& 682*66637500*35942500*682 \\
= & 224710937500000
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Det}(A_3) = & 10*646875*35942500*46752 - \\
& 10*646875*17322500*90740 - \\
& 10*348000*66637500*46752 + \\
& 10*348000*17322500*169375 + \\
& 10*169375*66637500*90740 - \\
& 10*169375*35942500*169375 - \\
& 2475*2475*35942500*46752 + \\
& 2475*2475*17322500*90740 + \\
& 2475*348000*253500*46752 - \\
& 2475*348000*17322500*682 - \\
& 2475*169375*253500*90740 + \\
& 2475*169375*35942500*682 + \\
& 1330*2475*66637500*46752 -
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 1330*2475*17322500*169375 - \\
& 1330*646875*253500*46752 + \\
& 1330*646875*17322500*682 + \\
& 1330*169375*253500*169375 - \\
& 1330*169375*66637500*682 - \\
& 682*2475*66637500*90740 + \\
& 682*2475*35942500*169375 + \\
& 682*646875*253500*90740 - \\
& 682*646875*35942500*682 - \\
& 682*348000*253500*169375 + \\
& 682*348000*66637500*682 \\
= & 3921453125000
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Det}(A_4) = & 10*646875*6888250000*90740 - \\
& 10*646875*35942500*17322500 - \\
& 10*66637500*66637500*90740 + \\
& 10*66637500*35942500*169375 + \\
& 10*348000*66637500*17322500 - \\
& 10*348000*6888250000*169375 - \\
& 2475*2475*6888250000*90740 + \\
& 2475*2475*35942500*17322500 + \\
& 2475*66637500*253500*90740 - \\
& 2475*66637500*35942500*682 - \\
& 2475*348000*253500*17322500 + \\
& 2475*348000*6888250000*682 + \\
& 253500*2475*66637500*90740 - \\
& 253500*2475*35942500*169375 - \\
& 253500*646875*253500*90740 + \\
& 253500*646875*35942500*682 + \\
& 253500*348000*253500*169375 - \\
& 253500*348000*66637500*682 - \\
& 1330*2475*66637500*17322500 + \\
& 1330*2475*6888250000*169375 + \\
& 1330*646875*253500*17322500 - \\
& 1330*646875*6888250000*682 - \\
& 1330*66637500*253500*169375 + \\
& 1330*66637500*66637500*682 \\
= & -927914062500000
\end{aligned}$$

Sehingga demikian dapat diperoleh:

$$a = \frac{\text{Det}(A_1)}{\text{Det}(A)} = \frac{66878070312500000}{1192625000000000} = 56,076$$

$$b_1 = \frac{Det(A_2)}{Det(A)} = \frac{224710937500000}{1192625000000000} = 0,188$$

$$b_2 = \frac{Det(A_3)}{Det(A)} = \frac{3921453125000}{1192625000000000} = 0,003$$

$$b_3 = \frac{Det(A_4)}{Det(A)} = \frac{-927914062500000}{1192625000000000} = -0,778$$

Setelah nilai konsntanta (a) dan koefisien regresi (b_1 , b_2 dan b_3) diperoleh, maka kita telah mendapatkan persamaan linear berganda yaitu:

$$Y' = 56,076 + 0,188 x X_1 + 0,003 x X_2 + -0,788 x X_3$$

Persamaan regresi linear berganda yang diperoleh digunakan untuk proses prediksi variabel terikat (Y). Berikut ini hasil prediksi jumlah produksi udang vaname yang telah diperoleh:

Tabel 4.11 Hasil prediksi produksi udang vaname

Panen	Pupuk (X1)	Benih (X2)	Waktu Panen (X)	Hasil Produksi (Y)	Prediksi ($\hat{Y}$)	Akurasi
1	200	20.000	75	100	95,326	95,326%
2	250	25.000	70	120	123,616	97,07%
3	150	15.000	60	90	82,596	91,77%
4	225	22.000	70	110	109,916	99,92%
5	175	17.500	65	105	90,906	86,57%
6	300	30.000	65	150	151,906	98,7%
7	250	25.000	75	125	119,726	95,78%
8	300	35.000	62	175	169,240	96,708%
9	275	27.000	68	155	135,872	87,65%
10	350	37.000	72	200	176,860	88%
11	350	30.000	70		157	
Tingkat Akurasi Keseluruhan				1.330	1.256	94,43%

Tabel 4.12 Tabel bantuan mencari nilai F-hitung

No	$\hat{Y} - \bar{Y}$	$Y - \hat{Y}$	$(\hat{Y} - \bar{Y})^2$	$(Y - \hat{Y})^2$
1	-32	-1	1.013	1
2	-2	-11	4	119
3	-46	3	2.118	9
4	-17	-6	277	40
5	-37	9	1.368	81
6	28	-11	766	114
7	-6	-2	36	4
8	46	-4	2.157	20
9	11	11	116	126
10	55	12	2.988	152
SUM	0	0	10.843	667

Untuk mengetahui apakah variabel bebas secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat (hasil produksi) maka dilakukan uji F, yaitu membandingkan nilai F-hitung dengan F-tabel, jika F-hitung > F-tabel maka berpengaruh secara signifikan jika F-hitung < F-tabel maka tidak berpengaruh secara signifikan.

$$F - \text{hitung} = \frac{MSR}{MSE}$$

Yang mana:

$$MSR = \frac{SSR}{(K - 1)}$$

$$MSE = \frac{SSE}{(n - K)}$$

$$SSR = \sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2$$

$$SSE = \sum (Y_i - \hat{Y})^2$$

K = jumlah variabel dalam regresi

$n = \text{jumlah data}$

Maka:

$$MSR = \frac{10.843}{(4 - 1)} = 3.614,33$$

$$MSE = \frac{667}{(10 - 4)} = 111,166$$

$$F - \text{hitung} = \frac{MSR}{MSE} = \frac{3.614,33}{111,166} = 32,512$$

Tabel Uji-F untuk $\alpha = 5\%$ dengan derajat kebebasan pembilang (Numerator, df) = k - 1; dan untuk penyebut (Denominator, df) = n - k, sehingga diperoleh F-tabel = 4,757

Tabel 4.13 Tabel bantuan 3

x_1	x_2	x_3	y	x_1y	x_2y	x_3y	y^2
-48	-5.350	7	-33	1567,5	176550	-224,4	1.089
3	-350	2	-13	-32,5	4550	-23,4	169
-98	-10.350	-8	-43	4192,5	445050	352,6	1.849
-23	-3.350	2	-23	517,5	77050	-41,4	529
-73	-7.850	-3	-28	2030	219800	89,6	784
53	4.650	-3	17	892,5	79050	-54,4	289
3	-350	7	-8	-20	2800	-54,4	64
53	9.650	-6	42	2205	405300	-260,4	1.764
28	1.650	0	22	605	36300	-4,4	484
103	11.650	4	67	6867,5	780550	254,6	4.489
SUM				18.825,00	2227000	34	11.510

Untuk mengetahui besarnya pengaruh variabel-variabel bebas secara bersamaan terhadap variabel terikat maka digunakan koefisien determinasi (r^2).

$$r^2 = \frac{(b_1 \sum x_1y) + (b_2 \sum x_2y) + (b_3 \sum x_3y)}{\sum y^2}$$

Yang mana:

$$x_i = X_i - \bar{X}_i$$

$$y_i = Y_i - \bar{Y}_i$$

Untuk mencari nilai x_i dan y_i dapat dilihat pada Tabel 4.13. Maka diperoleh:

$$r^2 = \frac{(0,188 * 18.825) + (0,003 * 2227000) + (-0,778 * 34)}{11.510} = 0,942$$

Tabel 4.11 menampilkan hasil prediksi produksi udang vaname selama 10 kali waktu panen dengan perhitungan secara manual. Adapun variabel bebas yang digunakan yaitu pupuk, benih dan waktu panen. Sedangkan variabel terikatnya yaitu hasil produksi. Setiap satu *row* dalam *table* sudah menampilkan prediksi beserta tingkat akurasi. Tingkat akurasi terendah terdapat pada panen ke 5 dengan tingkat akurasi sebesar 86,57% dan tingkat akurasi tertinggi terdapat pada waktu panen ke-4 dengan tingkat akurasi sebesar 99,92%.

F-hitung bernilai 35,512 dan F-tabel dengan taraf signifikansi sebesar 0,05 bernilai 4,757, sehingga dapat F-hitung sebesar 35,512 > F-tabel sebesar 4,757 yang berarti variabel bebas secara simultan berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat (hasil produksi). Berdasarkan hasil perhitungan nilai koefisien determinasi (r^2) adalah sebesar 0,942. Hal ini menunjukkan semua variabel bebas secara simultan atau secara bersamaan memiliki pengaruh yaitu sebesar 94,2%. Sedangkan sisanya yaitu sebesar 5,8% dipengaruhi oleh variabel lain.

Uji t digunakan untuk menguji pengaruh variabel *independent* secara parsial terhadap variabel *dependent*. Dimana jika $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ maka variabel *independent* berpengaruh terhadap variabel *dependent*, jika $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$ maka variabel *independent* tidak berpengaruh terhadap variabel *dependent*. Prosedur pengujiannya yaitu menentukan taraf signifikansi yang digunakan 0,05, mencari nilai $t \text{ tabel} = t(a/2; n-k-1)$ Dimana n adalah jumlah sampel, k jumlah variabel, a Tingkat kepercayaan 0,05 atau 95%. Maka $t \text{ tabel}$ dapat dicari pada tabel statistik pada signifikansi $0,05/2 = 0,025$ (uji 2 sisi) dengan $df = n-k-1$ atau $10-3-1 = 8$ (k adalah jumlah variabel *independent*). Didapat $t \text{ tabel}$ sebesar 2.306.

Tabel 4.14 Hasil perhitungan *excel*

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>
Intercept	56,07636123	49,72208476	1,127795858
X1 (Pupuk)	0,188417095	0,319549175	0,589634115
X2 (Benih)	0,003288086	0,002710888	1,212918296
X3 (Hari)	0,778043444	0,791680995	-0,982773932

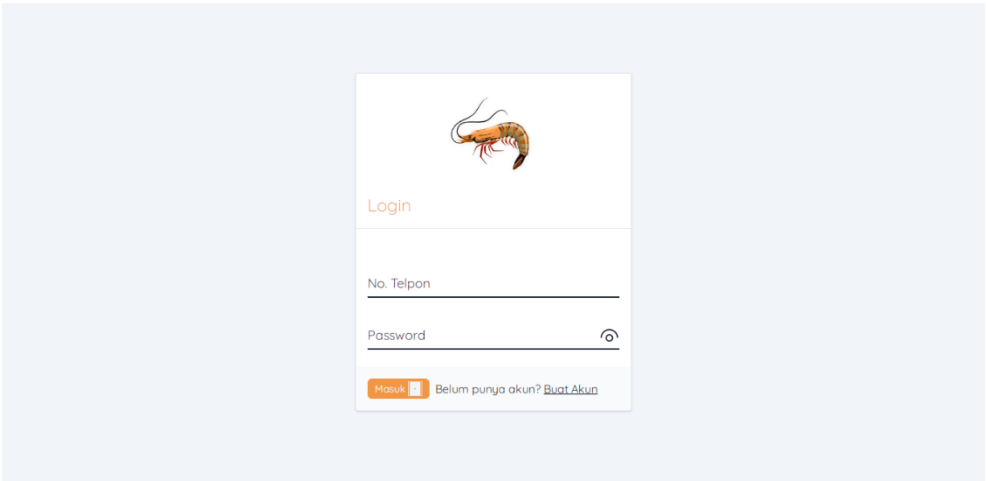
$T \text{ hitung}$ pupuk sebesar $(0,589) < t \text{ tabel} (2.306)$ sehingga dapat disimpulkan pupuk tidak berpengaruh terhadap hasil produksi. $T \text{ hitung}$ benih sebesar $(1,212) < t \text{ tabel} (2.306)$ sehingga dapat disimpulkan benih tidak berpengaruh terhadap hasil produksi. $T \text{ hitung}$ hari / waktu panen sebesar $(0,982) < t \text{ tabel} (2.306)$ sehingga dapat disimpulkan hari / waktu panen tidak berpengaruh terhadap hasil produksi.

E. Pengujian Sistem

1. *BlackBox*

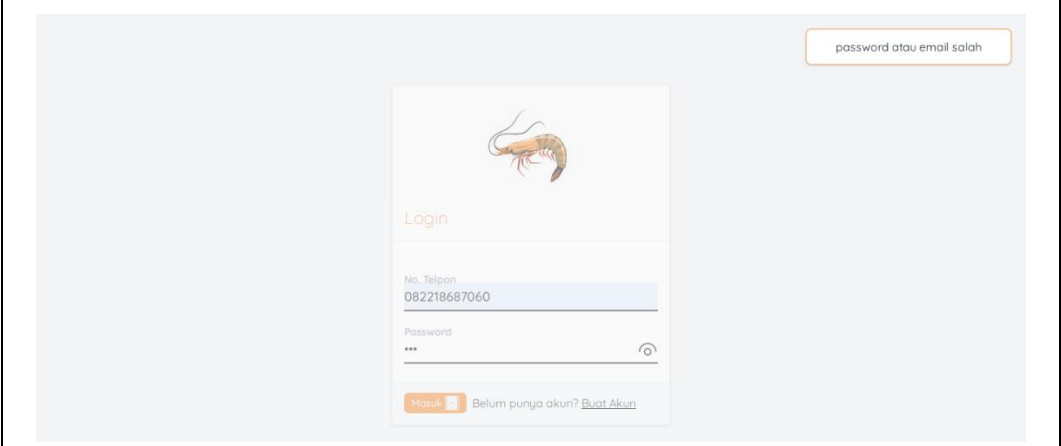
Pengujian sistem dilakukan dengan cara pengujian *BlackBox*. *BlackBox* adalah metode pengujian perangkat lunak yang menguji fungsionalitas aplikasi tanpa mengintip ke dalam struktur atau cara kerja internalnya. Metode pengujian ini dapat diterapkan secara virtual ke setiap tingkat pengujian perangkat lunak: unit, integrasi, sistem, dan penerimaan.

Tabel 4.14 *Blackbox* halaman login

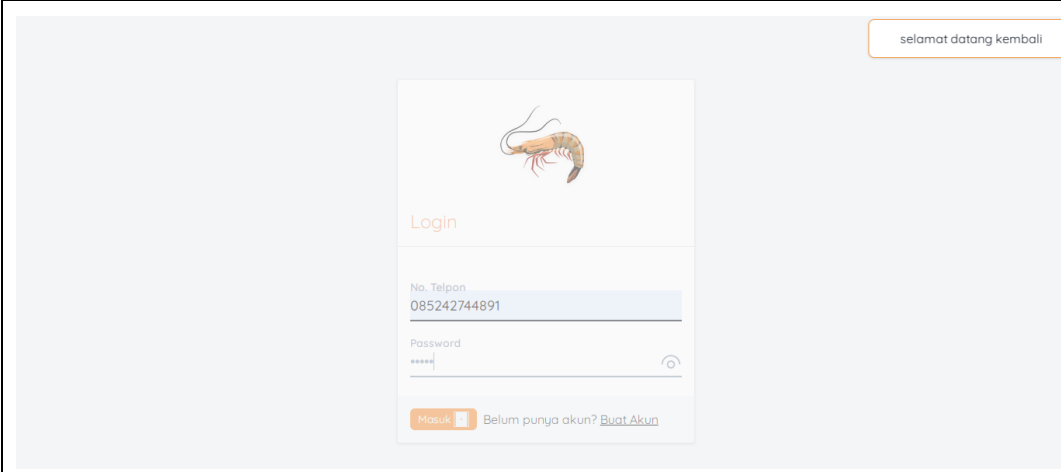
Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> perama kali membuka aplikasi dan belum pernah melakukan aktifitas <i>login</i>	✓	Infomasi, tampil halaman <i>login</i>
Screenshot		
		

Tabel 4.15 *Blackbox* pesan gagal login

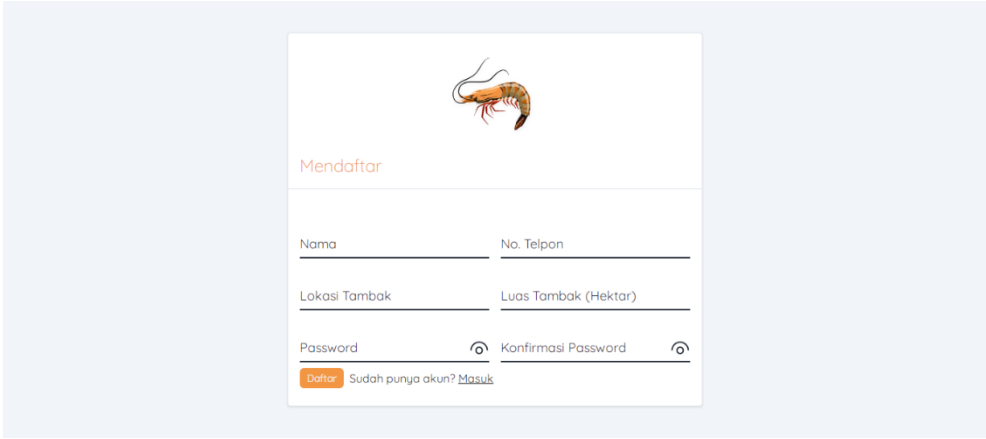
Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
-------------	-------	------------

Jika <i>user</i> memasukkan no. telpon atau <i>password</i> yang salah	✓	Infomasi, tampil pesan no. telpon atau <i>password</i> salah
Screenshot		
		

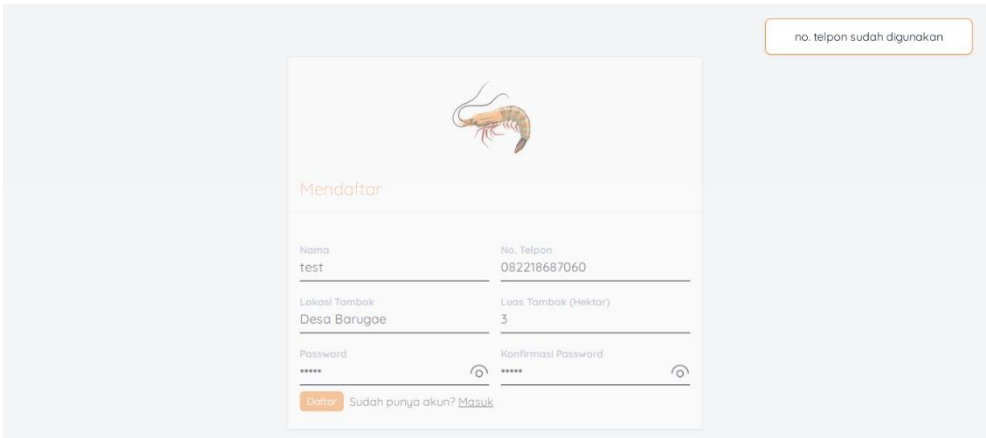
Tabel 4.16 *Blackbox* pesan berhasil login

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> memasukkan no. telpon atau <i>password</i> yang benar	✓	Infomasi, tampil pesan selamat datang kembali
Screenshot		
		

Tabel 4.17 *Blackbox halaman register*

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> mengklik <i>link</i> buat akun	✓	Infomasi, tampil halaman <i>register</i>
Screenshot		
		

Tabel 4.18 *Blackbox pesan no. telpon sudah digunakan dihalaman register*

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> memasukkan no. telpon yang sudah digunakan	✓	Infomasi, tampil pesan no. telpon sudah digunakan
Screenshot		
		

Tabel 4.19 *Blackbox* halaman utama

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika user berhasil melakukan login	✓	Infomasi, tampil halaman utama

Screenshot

Aplikasi evaluasi produksi
Udang Vaname

Tambak

Menu Utama

Tambak

Pengaturan

Akun

Keluar

🏠 / menu utama

Tambak 1

Lokasi Tambak : Desa Maraneng

Luas Tambak : 2 Hektar

Data Produksi : 9

produksi(Kg)

250

200

150

100

50

0

Produk 1

Produk 2

Produk 3

Produk 4

Produk 5

Produk 6

Produk 7

Produk 8

Produk 9

Tambak 2

Lokasi Tambak : Desa Barugae

Luas Tambak : 2 Hektar

Data Produksi : 0

produksi(Kg)

1.0

0.9

0.8

0.7

0.6

0.5

0.4

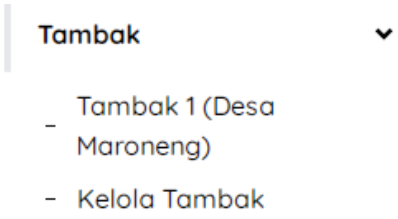
0.3

0.2

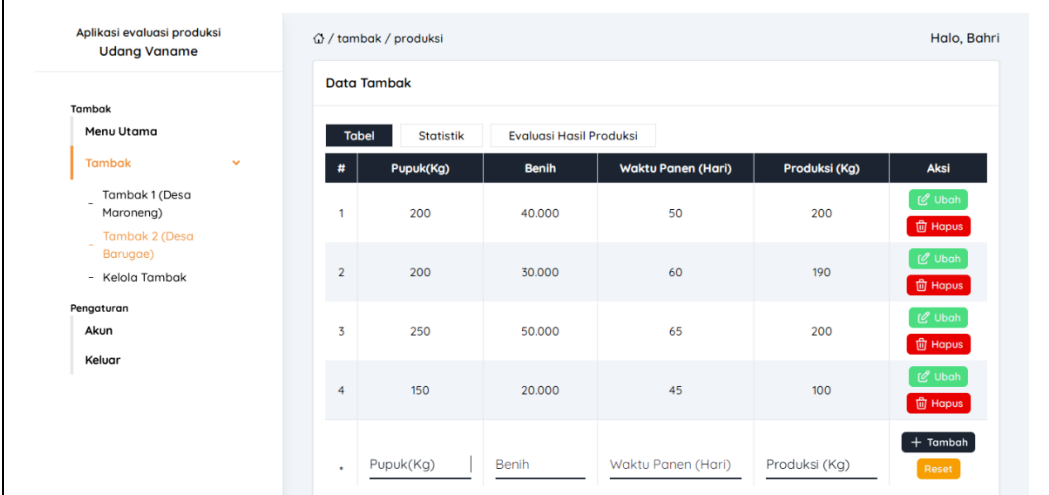
0.1

0

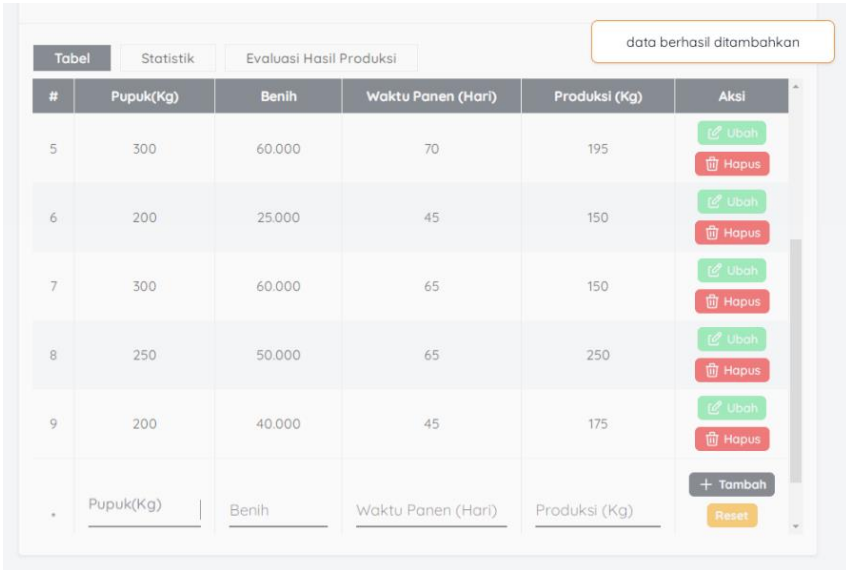
Tabel 4.20 *Blackbox* menu tambak

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> mengklik menu tambak	✓	Infomasi, tampil <i>sub</i> menu daftar tambak dan kelola tambak
Screenshot		
		

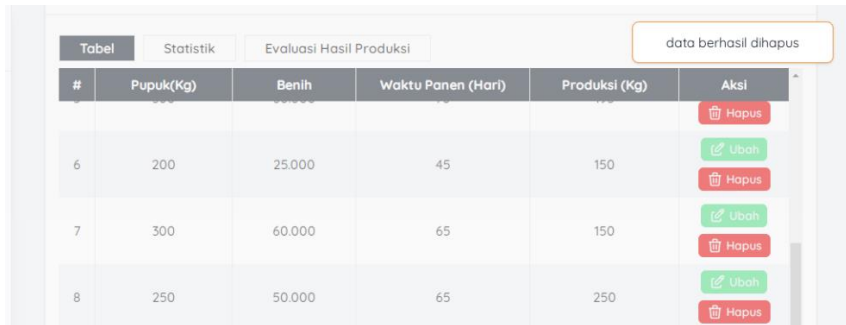
Tabel 4.21 *Blackbox* halaman tambak

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> mengklik salah satu <i>sub</i> menu daftar tambak	✓	Infomasi, tampil halaman tambak dengan <i>content</i> data produksi
Screenshot		
		

Tabel 4.22 *Blackbox* berhasil tambah data dihalaman tambak

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> mengklik tombol tambah dihalaman tambak	✓	Infomasi, tampil pesan data berhasil ditambahkan
Screenshot		
		

Tabel 4.23 *Blackbox* hapus data dihalaman tambak

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> mengklik tombol hapus dihalaman tambak	✓	Infomasi, tampil pesan data berhasil dihapus
Screenshot		
		

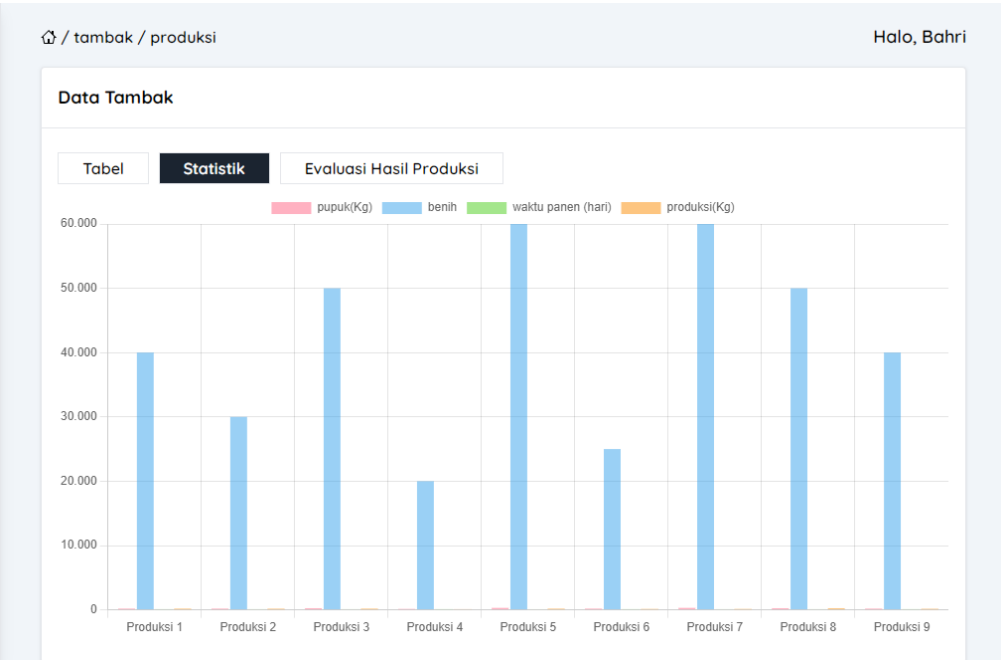
Tabel 4.24 *Blackbox* klik tombol ubah dihalaman tambak

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan																								
Jika <i>user</i> mengklik tombol ubah dihalaman tambak	✓	Infomasi, data yang sebaris dengan tombol ubah berubah menjadi <i>form</i> inputan dan <i>text</i> tombol ubah berubah menjadi <i>simpan</i>																								
Screenshot																										
Data Tambak Tabel Statistik Evaluasi Hasil Produksi <table><thead><tr><th>#</th><th>Pupuk(Kg)</th><th>Benih</th><th>Waktu Panen (Hari)</th><th>Produksi (Kg)</th><th>Aksi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td> 200 </td><td> 40.000 </td><td> 50 </td><td> 200 </td><td> Simpan Batal Ubah Hapus </td></tr><tr><td>2</td><td> 200 </td><td> 30.000 </td><td> 60 </td><td> 190 </td><td> Ubah Hapus </td></tr><tr><td>3</td><td> 250 </td><td> 50.000 </td><td> 65 </td><td> 200 </td><td> Ubah Hapus </td></tr></tbody></table>			#	Pupuk(Kg)	Benih	Waktu Panen (Hari)	Produksi (Kg)	Aksi	1	200	40.000	50	200	Simpan Batal Ubah Hapus	2	200	30.000	60	190	Ubah Hapus	3	250	50.000	65	200	Ubah Hapus
#	Pupuk(Kg)	Benih	Waktu Panen (Hari)	Produksi (Kg)	Aksi																					
1	200	40.000	50	200	Simpan Batal Ubah Hapus																					
2	200	30.000	60	190	Ubah Hapus																					
3	250	50.000	65	200	Ubah Hapus																					

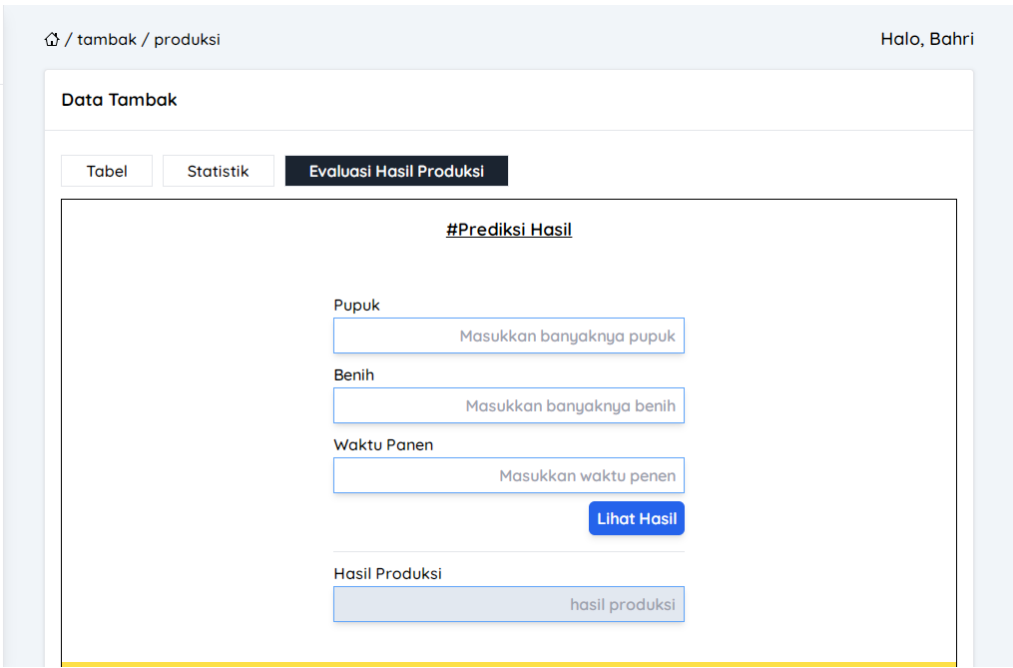
Tabel 4.25 *Blackbox* klik tombol simpan dihalaman tambak

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan																		
Jika <i>user</i> mengklik tombol simpan dihalaman tambak	✓	Informasi, tampil pesan data berhasil diubah																		
Screenshot																				
🏠 / tambak / produksi data berhasil diubah Data Tambak Tabel Statistik Evaluasi Hasil Produksi <table><tr><th>#</th><th>Pupuk(Kg)</th><th>Benih</th><th>Waktu Panen (Hari)</th><th>Produksi (Kg)</th><th>Aksi</th></tr><tr><td>1</td><td>200</td><td>40.000</td><td>50</td><td>250</td><td> Ubah Hapus </td></tr><tr><td>2</td><td>200</td><td>30.000</td><td>60</td><td>190</td><td> Ubah Hapus </td></tr></table>			#	Pupuk(Kg)	Benih	Waktu Panen (Hari)	Produksi (Kg)	Aksi	1	200	40.000	50	250	Ubah Hapus	2	200	30.000	60	190	Ubah Hapus
#	Pupuk(Kg)	Benih	Waktu Panen (Hari)	Produksi (Kg)	Aksi															
1	200	40.000	50	250	Ubah Hapus															
2	200	30.000	60	190	Ubah Hapus															

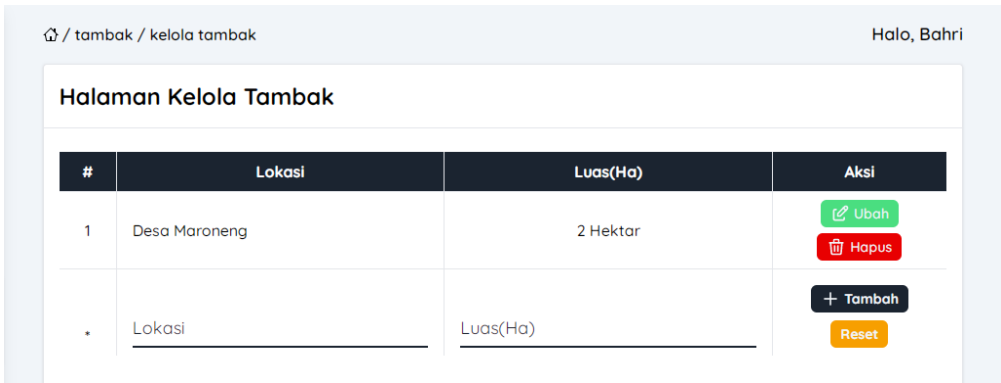
Tabel 4.26 *Blackbox* klik tombol statistik dihalaman tambak

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> mengklik tombol statistik dihalaman tambak	✓	Infomasi, tampil data produksi dalam bentuk bar
Screenshot		
 The screenshot shows a web interface for a pond management system. The top navigation bar includes a home icon, the path '/ tambak / produksi', and a user greeting 'Halo, Bahri'. Below the navigation bar is a section titled 'Data Tambak'. This section contains three tabs: 'Tabel', 'Statistik' (which is active), and 'Evaluasi Hasil Produksi'. The 'Statistik' tab displays a bar chart. The chart's Y-axis is labeled from 0 to 60,000 in increments of 10,000. The X-axis lists nine production units from 'Produksi 1' to 'Produksi 9'. The legend at the top of the chart area identifies four data series: 'pupuk(Kg)' (pink), 'benih' (blue), 'waktu panen (hari)' (green), and 'produksi(Kg)' (orange). The 'benih' series is the most prominent, with values ranging from approximately 20,000 to 60,000 Kg. The 'produksi(Kg)' series is also visible, with values around 10,000 to 20,000 Kg. The 'pupuk(Kg)' and 'waktu panen (hari)' series are not clearly visible in the chart.		

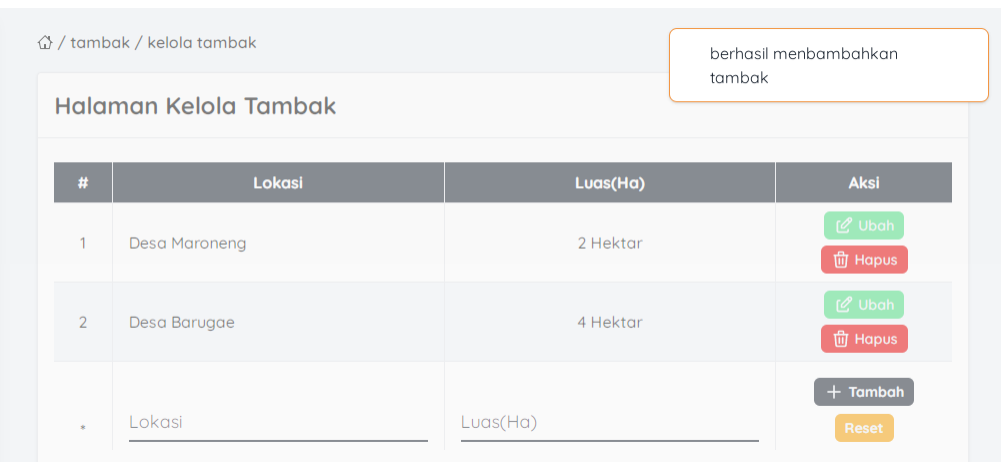
Tabel 4.27 *Blackbox* klik tombol evaluasi hasil produksi dihalaman tambak

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> mengklik tombol evaluasi hasil produksi dihalaman tambak	✓	Infomasi, tampil <i>content</i> evaluasi hasil produksi
Screenshot		
 The screenshot displays a web application interface for 'Data Tambak'. At the top, there's a breadcrumb 'tambak / produksi' and a user greeting 'Halo, Bahri'. Below this, a 'Data Tambak' section contains three tabs: 'Tabel', 'Statistik', and 'Evaluasi Hasil Produksi' (which is active). The 'Evaluasi Hasil Produksi' tab shows a form titled '#Prediksi Hasil' with three input fields: 'Pupuk' (placeholder: 'Masukkan banyaknya pupuk'), 'Benih' (placeholder: 'Masukkan banyaknya benih'), and 'Waktu Panen' (placeholder: 'Masukkan waktu panen'). A blue 'Lihat Hasil' button is positioned to the right of the 'Waktu Panen' field. Below the form, there's a 'Hasil Produksi' section with a placeholder 'hasil produksi'.		

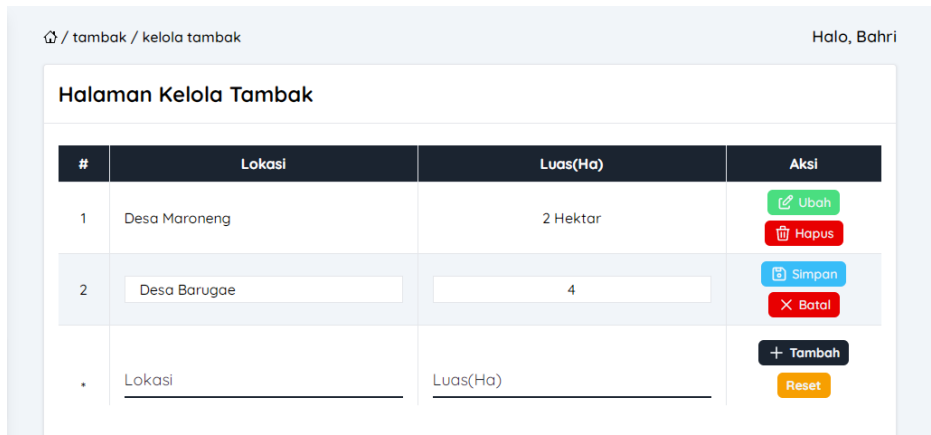
Tabel 4.28 *Blackbox* halaman kelola tambak

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> mengklik <i>sub</i> menu kelola tambak	✓	Infomasi, tampil halaman kelola tambak
Screenshot		
		

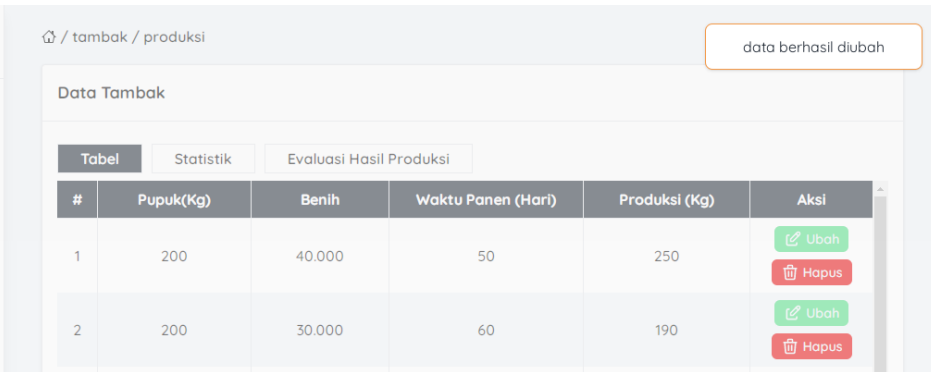
Tabel 4.29 *Blackbox* klik tombol tambah dihalaman kelola tambak

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> mengklik tombol tambah dihalaman kelola tambak	✓	Infomasi, tampil pesan berhasil menambahkan tambak
Screenshot		
		

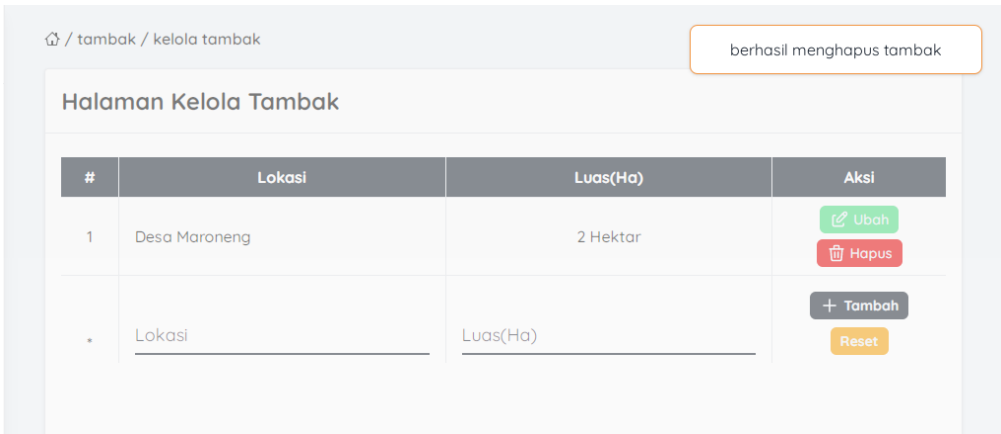
Tabel 4.30 *Blackbox* klik tombol ubah dihalaman kelola tambak

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> mengklik tombol ubah dihalaman kelola tambak	✓	Informasi, data yang sebaris dengan tombol ubah berubah menjadi <i>form</i> inputan dan <i>text</i> tombol ubah berubah menjadi <i>simpan</i>
Screenshot		
		

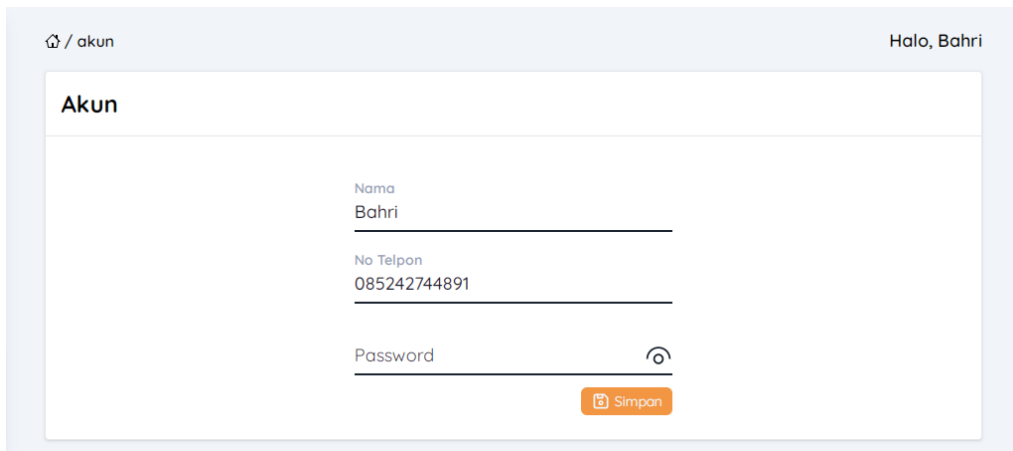
Tabel 4.31 *Blackbox* klik tombol simpan dihalaman kelola tambak

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> mengklik tombol simpan dihalaman tambak	✓	Informasi, tampil pesan data berhasil diubah
Screenshot		
		

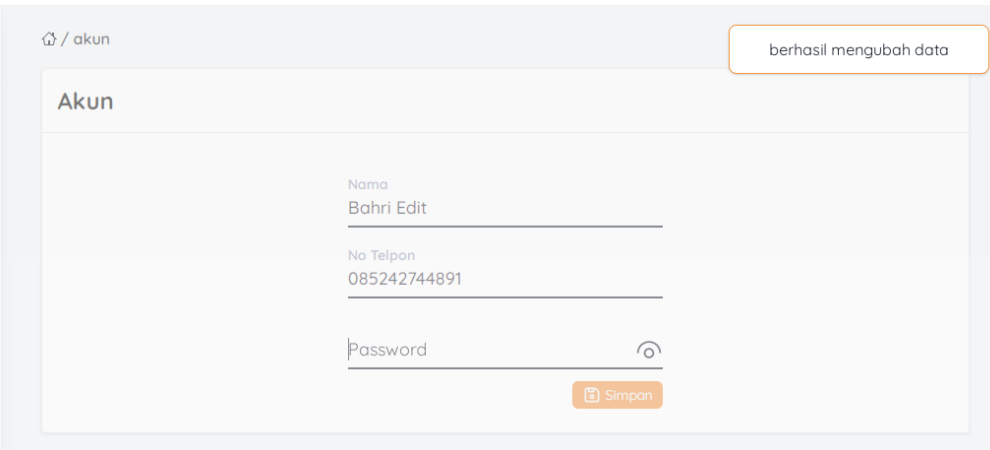
Tabel 4.32 *Blackbox* klik tombol hapus dihalaman kelola tambak

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> mengklik tombol hapus dihalaman kelola tambak	✓	Infomasi, tampil pesan berhasil menghapus tambak
Screenshot		
		

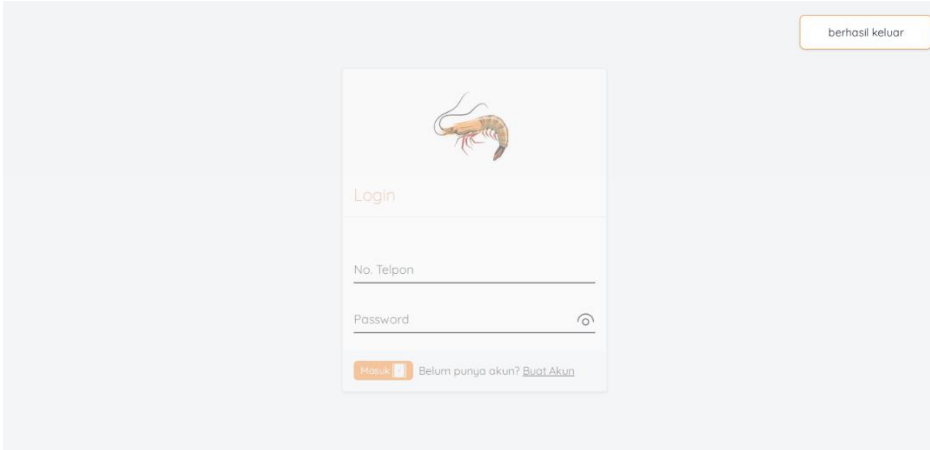
Tabel 4.33 *Blackbox* halaman akun

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> menu akun	✓	Infomasi, tampil halaman akun
Screenshot		
		

Tabel 4.34 *Blackkbox* ubah akun

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> mengubah akun	✓	Infomasi, tampil pesan berhasil mengubah data
Screenshot		
		

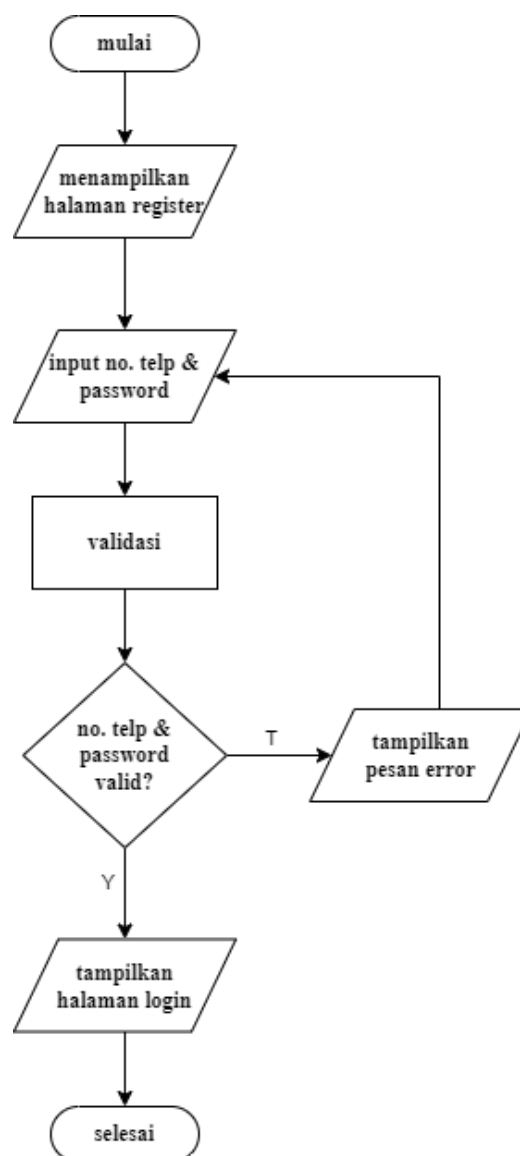
Tabel 4.35 *Blackbox user* mengklik menu keluar

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika <i>user</i> mengklik menu keluar	✓	Infomasi, tampil halaman <i>login</i> dan pesan berhasil keluar
Screenshot		
		

2. *WhiteBox*

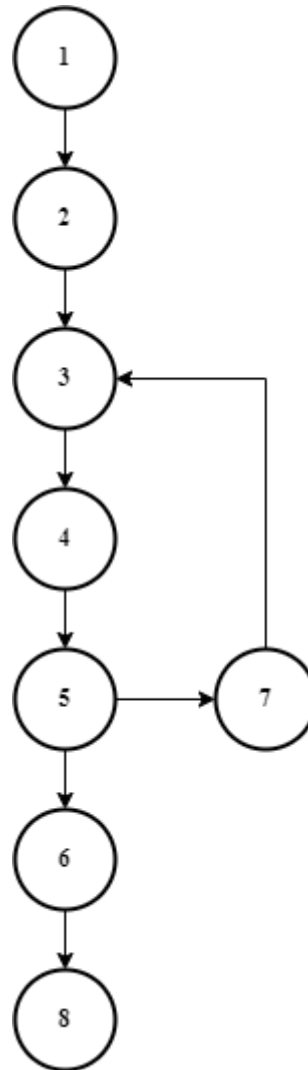
WhiteBox adalah metode pengujian perangkat lunak yang menguji struktur internal atau cara kerja aplikasi, yang bertentangan dengan fungsinya. Dalam pengujian kotak putih, perspektif internal sistem digunakan untuk merancang kasus uji.

a. *Flowchart* dan *flowgraph* login



Gambar 4.21 *Flowchart login*

Dari *flowchart login* yang digunakan untuk pengujian perangkat lunak, maka ditemukan *flowgraph* sebagai berikut:



Gambar 4.22 *Flowgraph login*

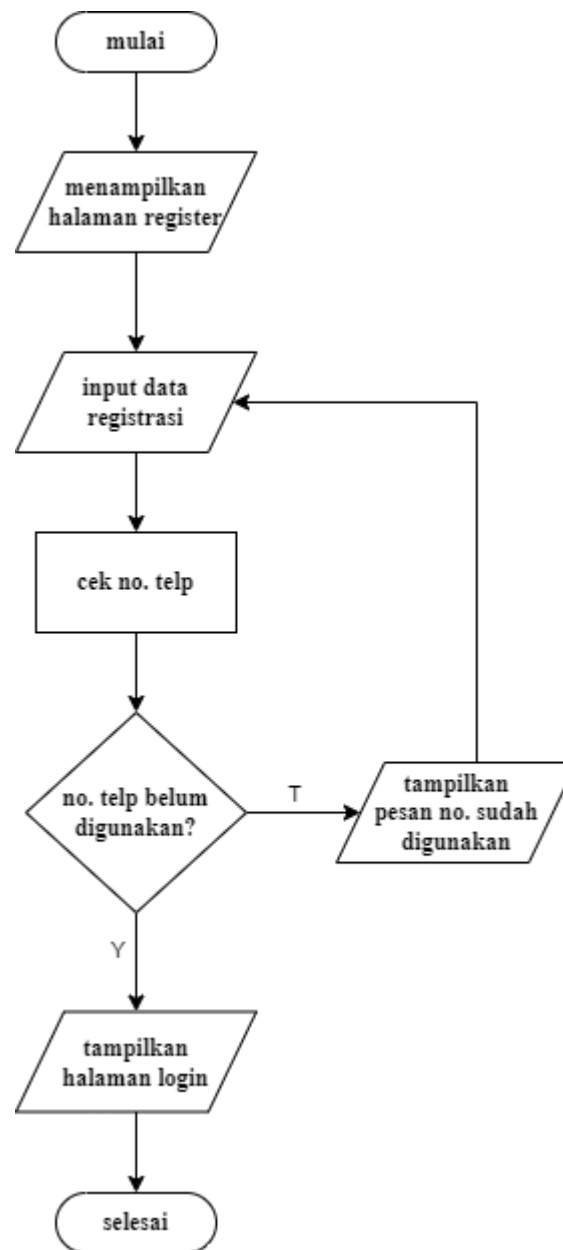
Dari *flowgraph login* diatas dapat dilakukan proses perhitungan sebagai berikut:

1) Mengitung *Cyclomatic Complexity* $V(G)$ dari *Edge* dan *Node*:

Dengan rumus: $V(G) = E - N + 2$

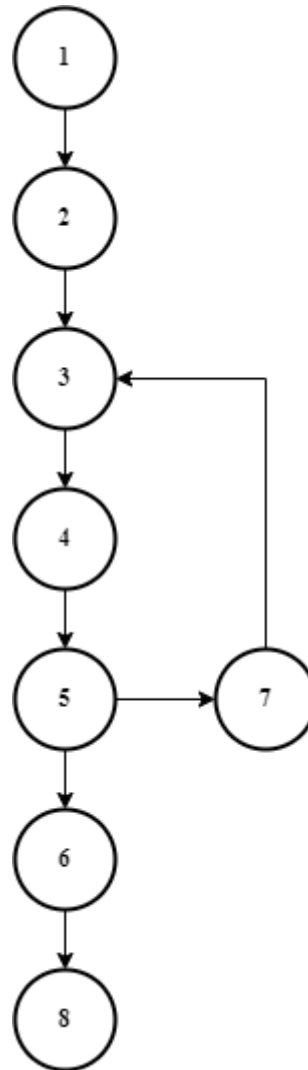
$E \text{ (edge)} = 8$

b. *Flowchart dan flowgraph register*



Gambar 4.23 *Flowchart register*

Dari *flowchart register* yang digunakan untuk pengujian perangkat lunak, maka ditemukan *flowgraph* sebagai berikut:



Gambar 4.24 *Flowgraph register*

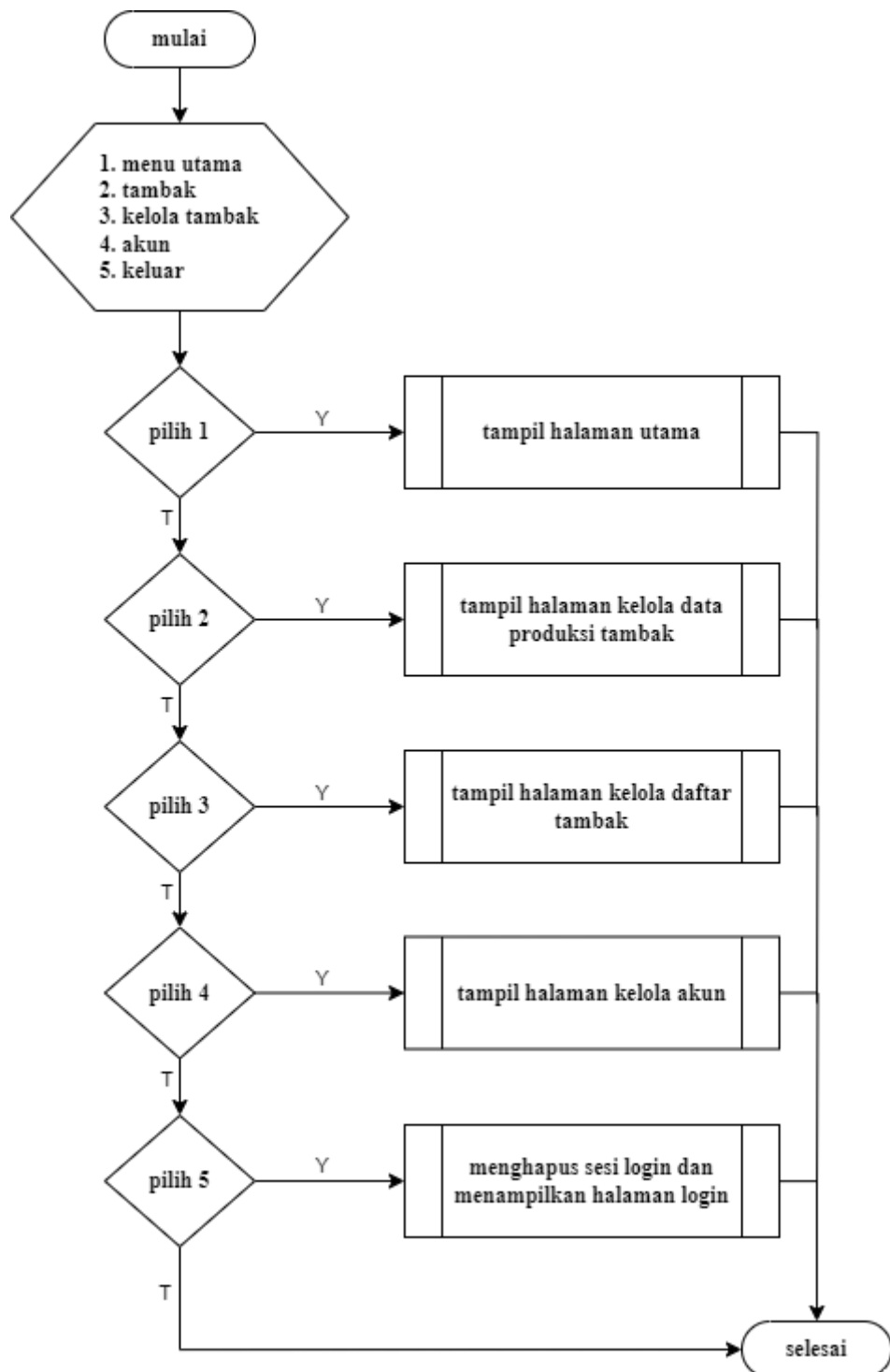
Dari *flowgraph login* diatas dapat dilakukan proses perhitungan sebagai berikut:

1) Mengitung *Cyclomatic Complexity* $V(G)$ dari *Edge* dan *Node*:

Dengan rumus: $V(G) = E - N + 2$

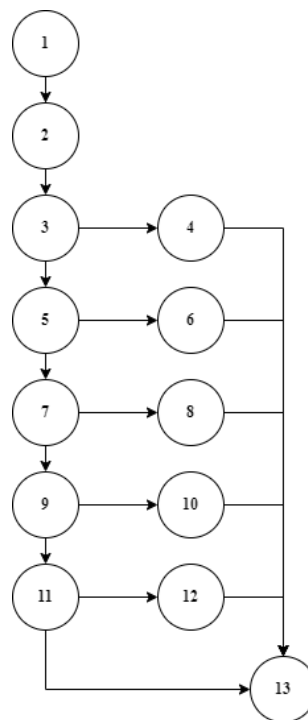
$E \text{ (edge)} = 8$

c. *Flowchart dan flowgraph aktifitas user*



Gambar 4.25 *Flowchart aktifitas user*

Dari *flowchart register* yang digunakan untuk pengujian perangkat lunak, maka ditemukan *flowgraph* sebagai berikut:



Gambar 4.26 *Flowgraph* aktifitas user

Dari *flowgraph login* diatas dapat dilakukan proses perhitungan sebagai berikut:

1) Mengitung *Cyclomatic Complexity* $V(G)$ dari *Egde* dan *Node*:

Dengan rumus: $V(G) = E - N + 2$

E (*edge*) = 17

N (*Node*) = 13

P (*Predikat Node*) = 5

Penyelesaian: $V(G) = E - N + 2$
 $= 17 - 13 + 2$

$$= 6$$

$$\text{Predikat (P)} = P + 1$$

$$= 5 + 1$$

$$= 6$$

2) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexity* dari *Flowgraph* diatas memiliki *Region* = 6

3) *Independent path* pada *flowgraph* diatas adalah:

$$\text{Path 1} = 1 - 2 - 3 - 4 - 13$$

$$\text{Path 2} = 1 - 2 - 3 - 5 - 6 - 13$$

$$\text{Path 3} = 1 - 2 - 3 - 5 - 7 - 8 - 13$$

$$\text{Path 4} = 1 - 2 - 3 - 5 - 7 - 9 - 10 - 13$$

$$\text{Path 5} = 1 - 2 - 3 - 5 - 7 - 9 - 11 - 12 - 13$$

$$\text{Path 6} = 1 - 2 - 3 - 5 - 7 - 9 - 11 - 13$$

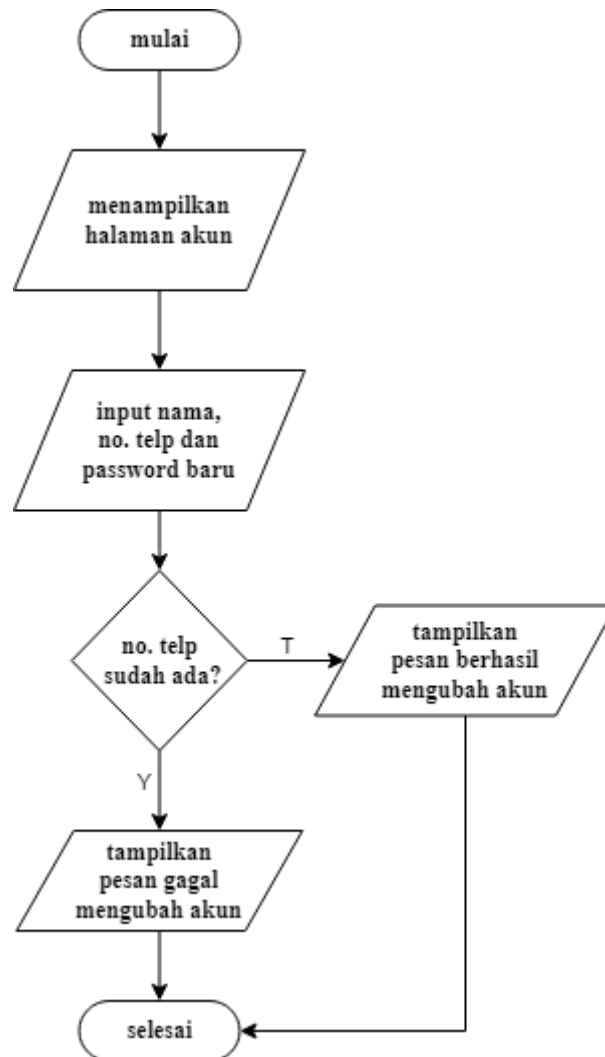
4) Grafik matriks aktifitas *user*

Tabel 4.38 Grafik matriks aktifitas *user*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	E-1
1		1												1-1=0
2			1											1-1=0
3				1	1									2-1=1
4													1	1-1=0
5						1	1							2-1=1
6													1	1-1=0
7								1	1					2-1=1
8													1	1-1=0
9										1	1			2-1=1
10													1	1-1=0
11												1	1	2-1=1

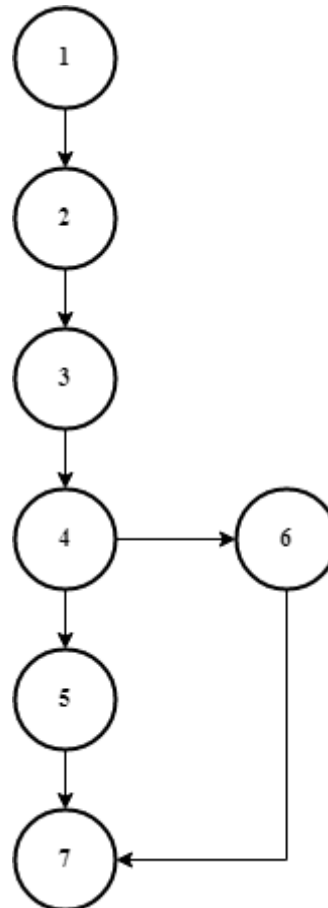
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	E-1
12													1	$1-1=0$
13														0
SUM(E+1)														$5+1=6$

d. *Flowchart* dan *flowgraph* menu utama



Gambar 4.27 *Flowchart* menu utama

Dari *flowchart* menu utama yang digunakan untuk pengujian perangkat lunak, maka ditemukan *flowgraph* sebagai berikut



Gambar 4.28 *Flowgraph* menu utama

Dari *flowgraph* menu utama diatas dapat dilakukan proses perhitungan sebagai berikut:

1) Mengitung *Cyclomatic Complexcity* $V(G)$ dari *Edge* dan *Node*:

Dengan rumus: $V(G) = E - N + 2$

E (*edge*) = 7

N (*Node*) = 7

P (*Predikat Node*) = 1

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} V(G) &= E - N + 2 \\ &= 7 - 7 + 2 \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Predikat (P)} &= P + 1 \\ &= 1 + 1 \\ &= 2 \end{aligned}$$

2) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexity* dari *Flowgraph* diatas memiliki *Region* = 2

3) *Independent path* pada *flowgraph* diatas adalah:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 7

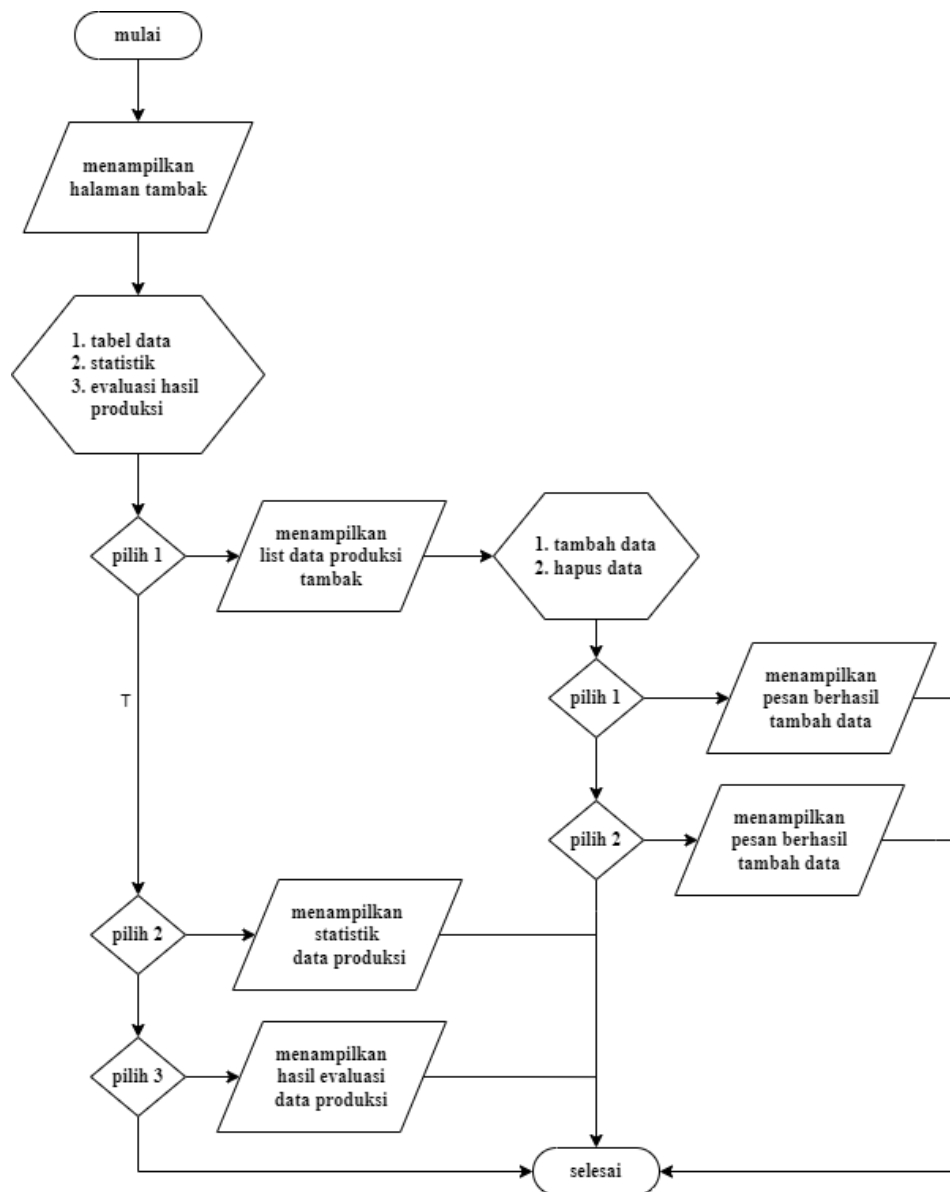
Path 2 = 1 – 2 – 3– 4 - 6 -7

4) Grafik matriks menu utama

Tabel 4.39 Grafik matriks menu utama

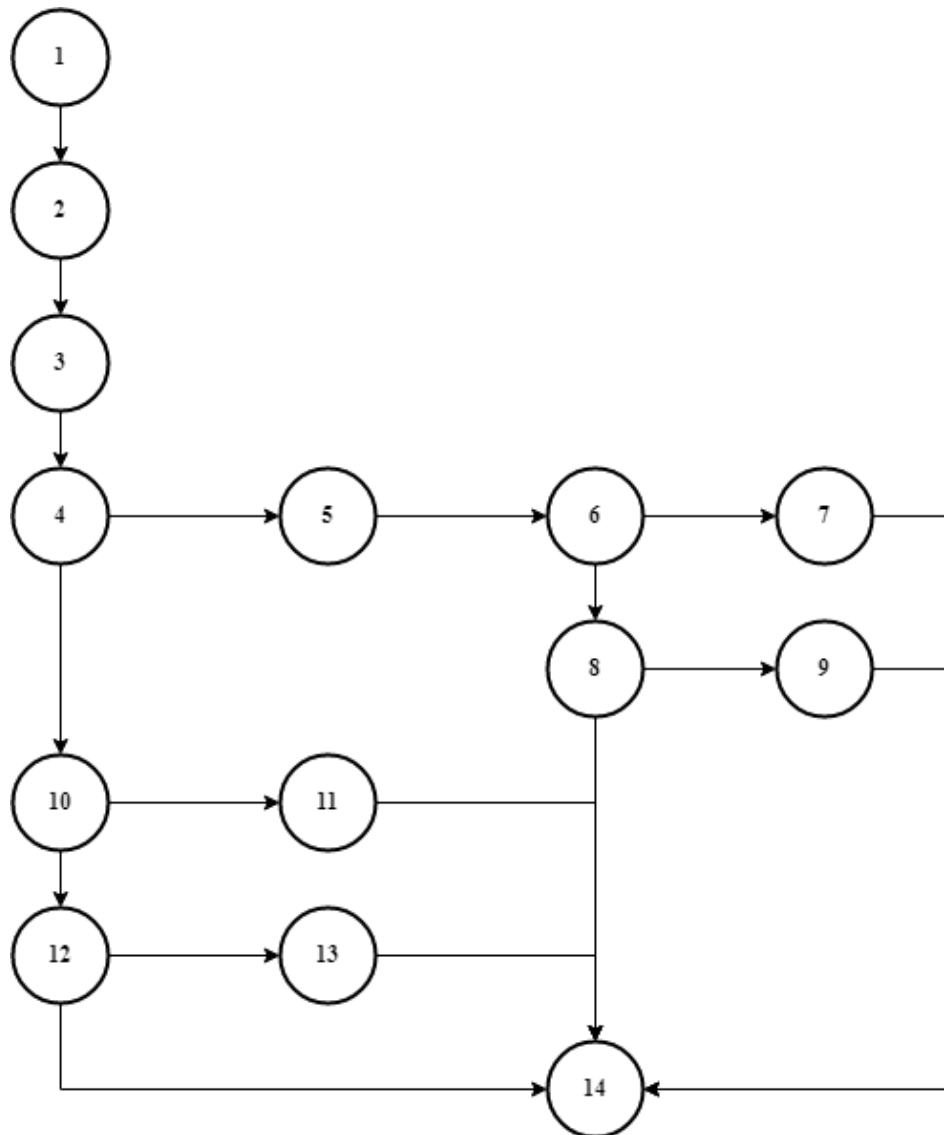
[illegible]

e. *Flowchart* dan *flowgraph* tambak



Gambar 4.29 *Flowchart* tambak

Dari *flowchart* tambak yang digunakan untuk pengujian perangkat lunak, maka ditemukan *flowgraph* sebagai berikut



Gambar 4.30 *Flowgraph* tambak

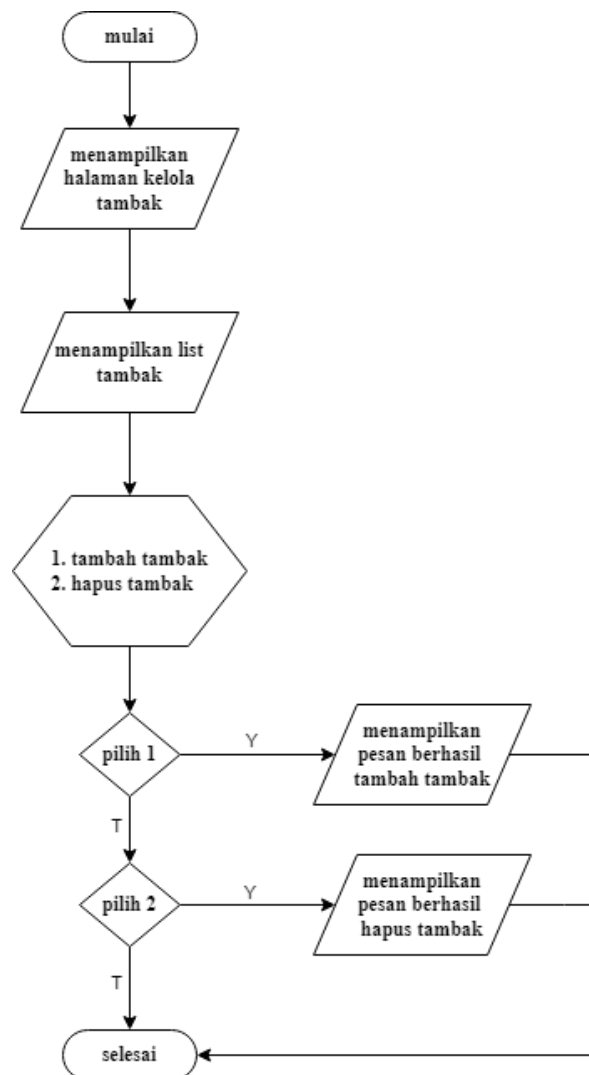
Dari *flowgraph* tambak diatas dapat dilakukan proses perhitungan sebagai berikut:

1) Mengitung Cyclomatic Complexcity $V(G)$ dari Egde dan Node:

Dengan rumus: $V(G) = E - N + 2$

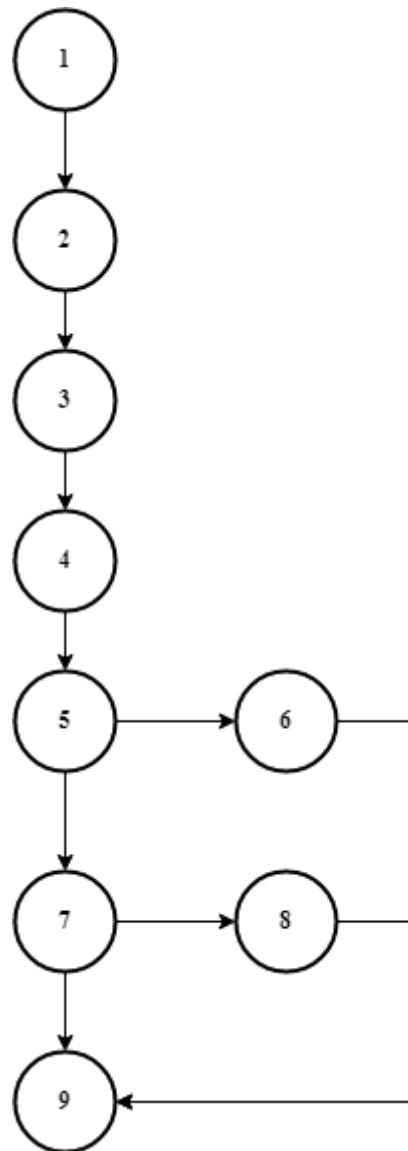
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	E-1
6							1	1							$2-1=1$
7														1	$1-1=0$
8									1					1	$2-1=1$
9														1	$1-1=0$
10											1	1			$2-1=1$
11														1	$1-1=0$
12													1	1	$2-1=1$
13														1	$1-1=0$
14															0
	SUM(E+1)														$5+1=6$

f. *Flowchart* dan *flowgraph* kelola tambak



Gambar 4.31 *Flowchart* kelola tambak

Dari *flowchart* kelola tambak yang digunakan untuk pengujian perangkat lunak, maka ditemukan *flowgraph* sebagai berikut



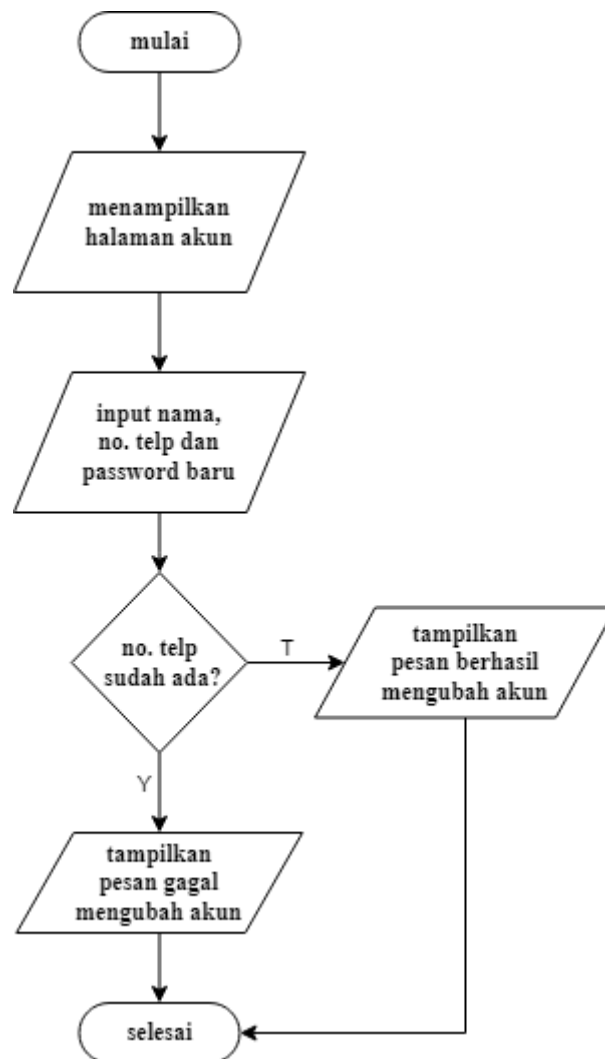
Gambar 4.32 *Flowgraph* kelola tambak

Dari *flowgraph* kelola tambak diatas dapat dilakukan proses perhitungan sebagai berikut:

1) Mengitung Cyclomatic Complexcity $V(G)$ dari Egde dan Node:

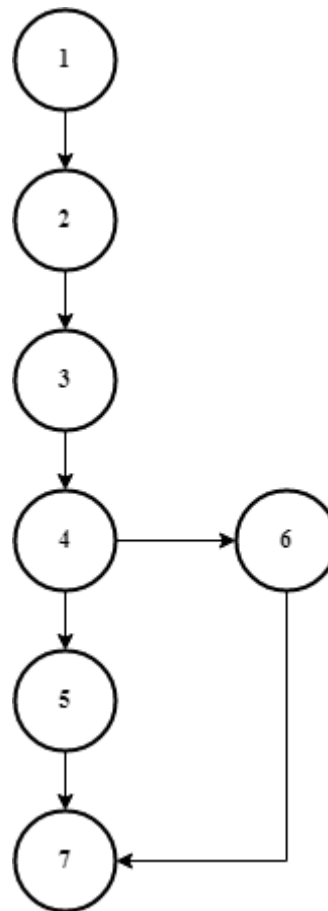
Dengan rumus: $V(G) = E - N + 2$

g. *Flowchart* dan *flowgraph* akun



Gambar 4.33 *Flowchart* akun

Dari *flowchart* akun yang digunakan untuk pengujian perangkat lunak, maka ditemukan *flowgraph* sebagai berikut



Gambar 4.34 *Flowgraph* akun

Dari *flowgraph* akun diatas dapat dilakukan proses perhitungan sebagai berikut:

1) Mengitung Cyclomatic Complexcity $V(G)$ dari Egde dan Node:

Dengan rumus: $V(G) = E - N + 2$

E (edge) = 7

N (Node) = 7

P (Predikat Node) = 1

Penyelesaian: $V(G) = E - N + 2$

= $7 - 7 + 2$

h. Hasil Pengujian

Tabel 4.43 Hasil pengujian

No	<i>Flowchart</i>	<i>Independent Path</i>	<i>Region</i>	<i>Cyclomatic Complexity</i>
1	<i>Login</i>	2	2	2
2	<i>Register</i>	2	2	2
3	<i>Aktifitas user</i>	6	6	6
4	Menu utama	2	2	2
5	Tambak	6	6	6
6	Kelola tambak	3	3	3
7	Akun	2	2	2

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian didapatkan persamaan matematika regresi yang mempengaruhi produksi udang vaname adalah pupuk (PPK), benih (BNH) dan waktu panen (WK) adalah: $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$ dengan nilai $Y = 56,076 + 0,188 \text{ PPK} + 0,003 \text{ BNH} + -0,778 \text{ WK}$, hal ini berarti nilai konstanta 56,076 menyatakan bahwa jika tidak ada variable pupuk, benih dan waktu panen maka jumlah produksi sebesar 56,076. Kemudian nilai koefisien untuk variable independent pupuk bernilai positif sebesar 0,188 hal ini menunjukkan bahwa dengan mengasumsikan diabaikannya variable independent lainnya, jika variable pupuk meningkat sebesar 1% maka dapat mempengaruhi jumlah peningkatan produksi sebesar 0,188. Selanjutnya nilai koefisien untuk variable independent benih bernilai positif 0,003 hal ini menunjukkan bahwa dengan mengasumsikan diabaikannya variable independent lainnya, jika variable benih meningkat sebesar 1% maka dapat mempengaruhi jumlah peningkatan produksi sebesar 0,003. Serta nilai koefisien untuk variable independent waktu panen bernilai negatif sebesar -0,778 hal ini menunjukkan bahwa dengan mengasumsikan diabaikannya variabel independen lainnya, jika variabel waktu panen mengalami peningkatan 1 %, maka mempengaruhi penurunan jumlah produksi sebesar -0,778. T hitung untuk pupuk sebesar 0,589, benih sebesar 1,212, hari/waktu panen sebesar 0,982, dari

ketiga t hitung variabel bebas tersebut dapat dilihat semuanya lebih kecil dari t tabel maka dapat disimpulkan secara parsial pupuk, benih, dan hari / waktu panen tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil produksi. Dari hasil perhitungan manual yang dilakukan dapat menunjukkan bahwa hasil perhitungan aplikasi sudah sesuai dengan yang diharapkan

B. Saran

Saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut sebagai bahan masukan agar perancangan aplikasi ini dapat berkembang dan bermanfaat sesuai dengan perkembangan teknologi, dengan menambah fitur - fitur yang dapat membuat aplikasi jadi lebih memudahkan *user* dan lebih komple, menambah fitur lupa sandi dan memperbaiki tampilan *User Interface*-nya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andre. (2022, June 6). *Pengertian Bahasa Pemrograman JavaScript dan Fungsinya*. *Www.duniailkom.com*. <https://www.duniailkom.com/tutorial-belajar-javascript-pengertian-dan-fungsi-javascript-dalam-pemograman-web/>
- Bab III Prinsip Ekonomi Dalam islam A. Prinsip-Prinsip Ekonomi Dalam islam. (n.d.). <https://repository.uin-suska.ac.id/6539/4/BAB%20III.pdf>
- Candraningtyas, S., Safitri, D., & Ispriyanti, D. (2013). Regresi Robust MM-Estimator untuk Penanganan Pencilan pada Regresi Linier Berganda. *Jurnal Gaussian*, 2(4), 395-404.
- FastAPI. (n.d.). *Fastapi.tiangolo.com*. Retrieved August 27, 2023, from <https://fastapi.tiangolo.com/id/>
- Firma Sahrul, B., Safi'ie, M. A., & Wa, O. D. (2016). Implementasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel. *Jurnal Transformasi*, 12(1).
- Ghofur, M. A. (2019, September 20). *Uji F Regresi Berganda» maglearning.id*. *Maglearning.id*. <https://www.google.com/amp/s/maglearning.id/2019/09/20/uji-f-regresi-berganda/>
- Hartati, E., Indriyani, R., & Trianingsih, I. (2020). *Analisis Kepuasan Pengguna Website SMK Negeri 2 Palembang Menggunakan Regresi Linear Berganda*. 20(1). <https://doi.org/10.30812/matrik.v20i1.736>
- Hermanto, B., Yusman, M., & Nagara, N. (2019). Sistem Informasi Manajemen Keuangan pada PT. Hulu Balang Mandiri Menggunakan Framework Laravel. *Jurnal Komputasi*, 7(1), 17–26. <https://doi.org/10.23960/komputasi.v7i1.2051>
- Hudya. (2020, November 15). *Tutorial RESTful API dengan FastAPI Python + MongoDB Part 1 — Instalasi dan CRUD*. Medium. <https://perogeremmer.medium.com/tutorial-restful-api-dengan-fastapi-python-mongodb-dan-test-driven-development-part-1-instalasi-d085c7205a4f>
- Intern, D. (2023, May 29). *Python: Pengertian, Contoh Penggunaan, dan Manfaat Mempelajarinya*. Dicoding Blog. <https://www.dicoding.com/blog/python-pengertian-contoh-penggunaan-dan-manfaat-mempelajarinya/>

- Lukwambe, B., Nicholas, R., Zhang, D., Yang, W., Zhu, J., & Zheng, Z. (2019). Successional changes of microalgae community in response to commercial probiotics in the intensive shrimp (*Litopenaeus vannamei* Boone) culture systems. *Aquaculture*, 511, 734257
- Manijo. (2021). *Budidaya Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) di Tambak Milenial*. 46
- Mengenal Apa Itu Next.js, Pengertian, Fitur, Cara Kerja, dan Kelebihannya | Biznet Gio. (n.d.). <https://www.biznetgio.com/news/apa-itu-next-js>
- Mulyani, E. D. S., Sahrin, A. M., Pratama, D. R., Puspitasari, D. R., Pamungkas, E. S., Rahman, L. F., & Ali, M. (2021). Estimasi Pertumbuhan Penduduk Di Kabupaten Tasikmalaya Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda. *INFOSYS (INFORMATION SYSTEM) JOURNAL*, 6(1), 1-11.
- Mulyana, D. I. (n.d.). *Optimasi Prediksi Harga Udang Vaname dengan Metode RMSE dan MAE Dalam Algoritma Regresi Linier*. 01, 50–58.
- Parulian, Y. H., Subartini, B., & Riaman, R. (2013). Analisis Pengaruh IHSG, Inflasi, BI Rate dan Nilai Tukar Rupiah terhadap Fluktuasi Harga Saham Bank Di Indonesia Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda. *Jurnal Matematika Integratif*, 9(1), 19-28.
- Purwadi, P., Ramadhan, P. S., & Safitri, N. (2019). Penerapan Data Mining Untuk Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Pada BPS Deli Serdang. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika dan Komputer)*, 18(1), 55-61.
- Riyadli, H., Arliyana, A., & Saputra, F. E. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Keuangan Berbasis WEB. *Jurnal Sains Komputer Dan Teknologi Informasi*, 3(1), 98–103. <https://doi.org/10.33084/jsakti.v3i1.1770>
- Rosyda. (2023, June 26). *Pengertian produksi: Fungsi, Tujuan, Jenis, Tahapan Dan Faktornya*. Gramedia Literasi. <https://www.gramedia.com/literasi/pengertian-produksi/>
- Sonata, F.-. (2019). Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer. *Jurnal Komunika : Jurnal Komunikasi, Media Dan Informatika*, 8(1), 22. <https://doi.org/10.31504/komunika.v8i1.1832>
- Sovia, R., & Febio, J. (2017). Membangun Aplikasi E-Library Menggunakan Html, Php Script, Dan Mysql Database. *Jurnal Processor*, 6(2).
- Supriyadi, E. (2017). Perbandingan Metode Partial Least Square (PLS) dan Principal Component Regression (PCR) untuk Mengatasi Multikolinearitas Pada Model Regresi Linear Berganda. *Unnes Journal of Mathematics*, 6(2),

117-128.

Susanto, M. I., Darwiyanto, E., & Wisudiawan, G. A. A. (2015). Pengukuran Software Metric Terhadap Implementasi Framework Laravel Pada Pembangunan Aplikasi Berbasis Webstudi Kasus: Jurnal Logic. *eProceedings of Engineering*, 2(3).