

Evaluasi Produksi Udang Vaname Menggunakan Metode Regresi

Muh. Syawal^{1*}, Masnur², Marlina³

^{1,2,3}*Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia*

**Email : msyawalmuis@gmail.com*

Abstract: The farming community rarely evaluates the external factors that affect the production rate of vaname shrimp. Conventional methods still form the basis of the evaluation system. This study aims to create a web-based application to make it easier to evaluate production results online and systematically on a smartphone and determine the effect of fertilizer, seeds, and harvest time on production results using multiple linear regression analysis. Quantitative research method using multiple linear regression equation analysis. Research location Pinrang Regency, South Sulawesi, Indonesia. Creating applications using Javascript, Python programming languages, Visual Studio Code tools, and MySQL databases The results of making the application show that people can easily evaluate shrimp production online, systematically, and store production records. The results of the regression analysis with the coefficient of determination (r^2) are 0.942. This shows that all independent variables together or simultaneously have an influence of 94.2% on production, while the remaining 5.8% is influenced by other variables.

Keywords: Vaname shrimp; Production; Multiple linear regression; Python; Javascript

1. PENDAHULUAN

Di Sulawesi Selatan khususnya di Kabupaten Pinrang masih banyak penambak yang menggunakan teknologi tradisional dan kurangnya informasi mengenai budidaya udang tambak jenis vaname sehingga hasil panen yang kurang maksimal bahkan mengakibatkan gagal panen (Mutalib, 2024). Udang vaname, atau *Litopenaeus vannamei*, adalah salah satu jenis udang putih yang paling populer di pasar. *L. vannamei* telah menjadi komoditas yang semakin populer (Lukwambe et al., 2019). Budidaya udang vaname mayoritas dilakukan secara intensif dengan tingkat tebar yang sangat padat. Salah satu industri perikanan budidaya utama di Indonesia adalah budidaya udang vaname yang masuk berawal dari kondisi pembudidayaan udang windu 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 (Ritonga et al., 2021). Untuk meningkatkan ekonomi bangsa, pengembangan akuakultur harus menjadi prioritas utama. Udang vaname memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan spesies lainnya. Beberapa di antaranya adalah laju pertumbuhannya yang mencapai 1-1,5 gram per minggu dan kemampuan untuk dibudidayakan dengan tingkat penebaran tinggi (80-500 ekor/m²), kebutuhan protein pakan lebih rendah (20 – 30%) dibandingkan spesies lain, ukuran panen seragam, dan jumlah yang *under size* sedikit (Martono et al., 2022).

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 (Rosyda, 2022). Kegiatan produksi memegang peranan penting dalam kehidupan perekonomian setiap individu, tujuan produksi antara lain memenuhi kebutuhan konsumen, mendapatkan keuntungan, meningkatkan penghasilan Negara, mengurangi angka pengangguran (Juwita et al., 2022).

Model persamaan regresi linier berganda menjelaskan hubungan satu variabel tak bebas atau tanggapan (Y) dengan dua atau lebih variabel bebas atau prediktor ($X_1, X_2, \dots, X_n$). Tujuan dari uji regresi linier berganda adalah untuk memprediksi nilai variabel tak bebas atau tanggapan (Y) apabila nilai-nilai variabel bebas atau prediktor ($X_1, X_2, \dots, X_n$) diketahui. Selain itu, untuk mengetahui bagaimana variabel bebas dan variabel tak bebas berhubungan satu sama lain. Analisis asosiasi seperti analisis regresi linier berganda digunakan secara bersamaan untuk menilai dua atau lebih variabel independen terhadap variabel yang dipengaruhi oleh skala interval (Sudariana & Yoedani, 2022).

Javascript adalah bahasa *scripting* yang digunakan oleh klien. Komputer *user* akan melakukan pemrosesan *script* dengan sendirinya. *Javascript* biasanya dapat digunakan untuk membuat animasi dan elemen interaktif lainnya pada halaman *web*. Ini ditunjukkan oleh banyaknya *library javascript* yang dapat dipakai oleh programmer untuk membuat halaman *web* yang dibuat menjadi lebih interaktif. (Sinlae et al., 2024).

Python adalah bahasa pemrograman yang menggunakan *interpreter* untuk menjalankan kode programnya. *Interpreter* tersebut dapat menerjemahkan kode secara langsung, dan *Python* dapat dijalankan di berbagai *platform* seperti *Windows, Linux*, dan lain-lain. *Python* mengadopsi paradigma pemrograman dari beberapa bahasa lain, termasuk paradigma pemrograman prosedural seperti bahasa C, pemrograman berorientasi objek seperti *Java*, dan bahasa fungsional seperti *Lisp*. Kombinasi paradigma ini memudahkan para programmer dalam mengembangkan berbagai proyek menggunakan *Python* (Rahman et al., 2023).

Terdapat beberapa penelitian yang berkaitan dengan pembuatan aplikasi ini. (Iskandar Mulyana, 2022) tentang menemukan nilai prediksi dari harga udang vaname dengan menggunakan algoritma linier *regression*, (Hartati et al., 2020) analisis kepuasan pengguna *website* smk negeri 2 Palembang menggunakan regresi linear berganda., dan (Padilah & Adam, 2019) analisis regresi *linear* berganda dalam estimasi produktivitas tanaman padi di kabupaten karawang.

Berdasarkan literatur di atas penelitian ini berfokus pada pembuatan aplikasi menggunakan analisis regresi *linear* berganda, bahasa pemrograman *python* dan *javascript*, guna membantu petani tambak mengevaluasi produksi hanya bermodalkan *smartphone*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental, yaitu penelitian yang pengumpulan datanya melalui pencatatan secara langsung dari hasil percobaan yang dilakukan menggunakan analisis persamaan regresi linear berganda.

Persamaan analisis regresi *linear* berganda:

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

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

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

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

Dimana:

$$A = \begin{bmatrix} n & \sum X_1 & \sum X_2 & \sum X_3 \\ \sum X_1 & \sum X_1^2 & \sum X_1X_2 & \sum X_1X_3 \\ \sum X_2 & \sum X_1X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2X_3 \\ \sum X_3 & \sum X_1X_3 & \sum X_2X_3 & \sum X_3^2 \end{bmatrix}$$

$$H = \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_1Y \\ \sum X_2Y \\ \sum X_3Y \end{bmatrix}$$

Persamaan F-hitung:

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

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 = jumlah data

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

$$r^2 = \frac{(b_1 \sum x_1 y) + (b_2 \sum x_2 y) + (b_3 \sum x_3 y)}{\sum y^2}$$

Yang mana:

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

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

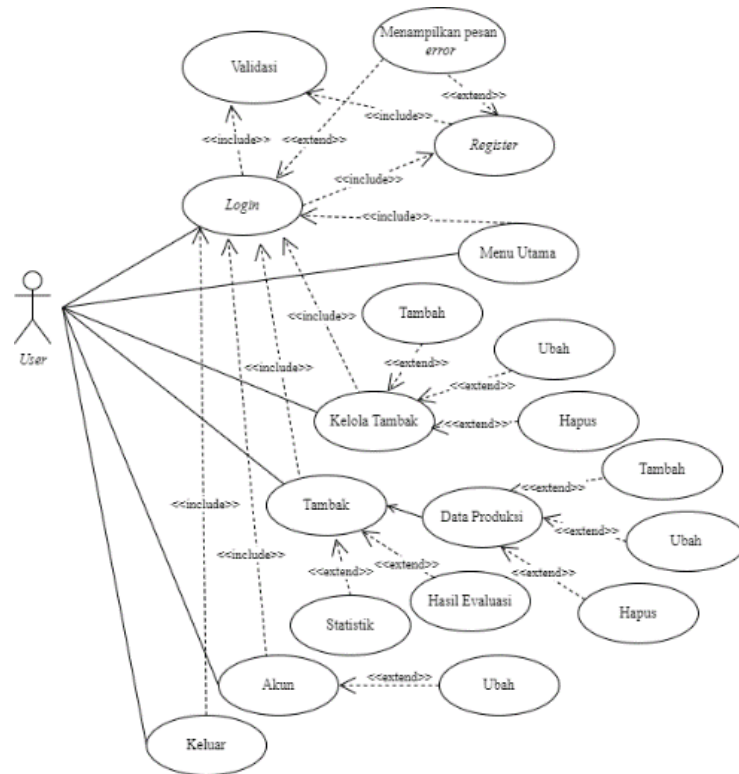
2.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh penulis bertempat di Desa Barugae, Kecamatan Duampanua, Kabupaten Pinrang dengan waktu ($\pm$) 2 bulan.

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah Kuesioner. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden (Sugiyono, 2022).

2.4. Rancangan Penelitian



Gambar 1. *Use Case System* yang diusulkan

Gambar 1, *use case system* yang diusulkan memperlihatkan interaksi antara user dengan proses atau sistem yang dibuat. User bisa melakukan beberapa aksi antara lain login, register, mengelola daftar tambak, data produksi, serta merubah data diri.

2.5. Alat dan Bahan Penelitian

Tabel 1. *Hardware dan software*

<i>Hardware</i>	<i>Software</i>
Intel® Celeron® CPU 1007U @ 1.50GHz	Windows 11
2.00 GB	Visual Studio Code
256 GB	MySQL
12"	Google Chrome, Microsoft Edge

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini menyajikan hasil penelitian yang akan dibahas dalam bentuk diagram UML yang menggambarkan aliran data dan interaksi dalam aplikasi. Selain itu akan ditampilkan detail sistem dari aplikasi yang telah dibuat beserta pengujian system.

3.1. Hasil Penelitian

Tabel 2. Data hasil penelitian produksi udang vaname perpanen

No	Pupuk	Benih	Waktu Panen	Hasil Produksi
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

Tabel 3. Tabel bantuan

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

Menentukan nilai matriks A1, A2, A3 dan A4:

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

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

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

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

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

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

Sehingga demikian dapat diperoleh:

$$a = \frac{Det(A1)}{Det(A)} = \frac{66878070312500000}{1192625000000000} = 56,076$$

$$b_1 = \frac{Det(A2)}{Det(A)} = \frac{224710937500000}{1192625000000000} = 0,188$$

$$b_2 = \frac{Det(A3)}{Det(A)} = \frac{3921453125000}{1192625000000000} = 0,003$$

$$b_3 = \frac{Det(A4)}{Det(A)} = \frac{-927914062500000}{1192625000000000} = -0,778$$

Persamaan regresi linear berganda:

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

Tabel 4. Tabel bantuan mencari 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

No	$\hat{Y} - \bar{Y}$	$Y - \hat{Y}$	$(\hat{Y} - \bar{Y})^2$	$(Y - \hat{Y})^2$
8	46	-4	2.157	20
9	11	11	116	126
10	55	12	2.988	152
SUM	0	0	10.843	667

Mencari nilai F-Hitung:

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

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

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

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. F-hitung sebesar 35,512 > F-tabel sebesar 4,757 yang berarti variabel bebas secara simultan berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat (produksi).

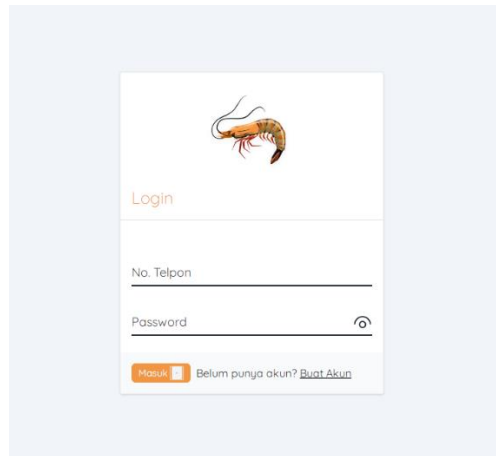
Tabel 5. Tabel bantuan mencari *koefisien determinasi*

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

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

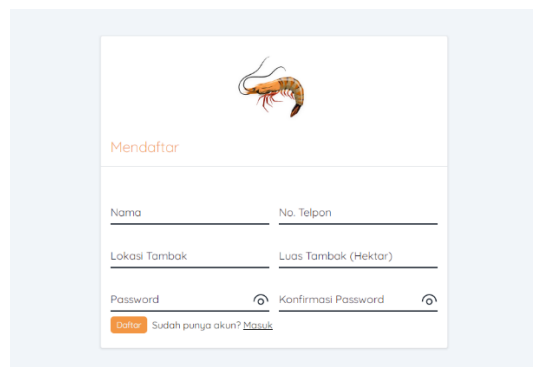
Nilai koefisien determinasi (r^2) sebesar 0,942. Hal ini menunjukkan semua variabel bebas secara simultan atau secara bersamaan memiliki pengaruh yaitu sebesar 94,2%. Sedangkan sisanya yaitu sebesar 5,8% dipengaruhi oleh variabel lain.

3.2. Tampilan Aplikasi



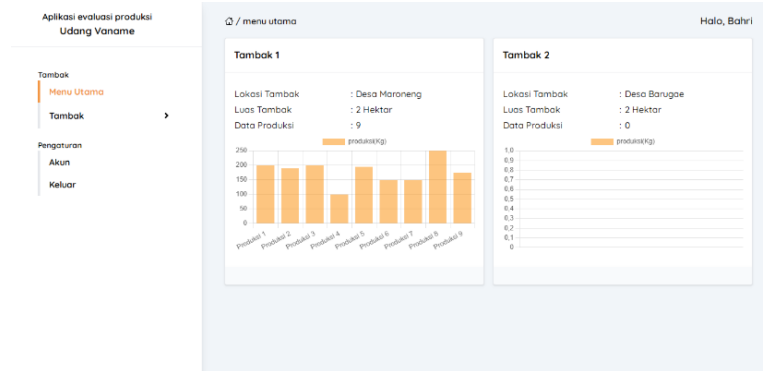
Gambar 2. Halaman Login

Pada gambar 2. halaman *login* akan tampil pertama kali ketika *user* mengakses *url* aplikasi dan belum pernah melakukan *login* sama sekali, yang dapat digunakan sebagai gerbang untuk mengakses halaman utama.



Gambar 3. Halaman *register*

Pada gambar 3. Halaman *register* merupakan halaman yang dapat digunakan user untuk mendaftar agar memiliki kredensial menggunakan aplikasi



Gambar 4. Halama utama

Pada gambar 4. merupakan halaman yang akan muncul ketika user berhasil login ataupun ketikas user sudah pernah login dan mengakses kembali aplikasi. Pada halaman menu utama akan muncul data produksi pertambak dalam bentuk *bar chart*

#	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

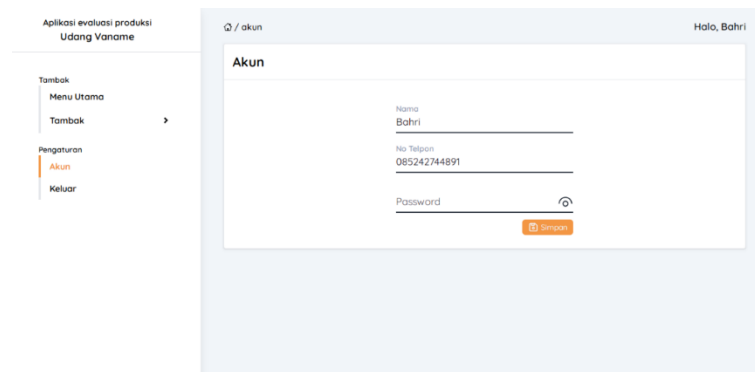
Gambar 5. Content Tabel

Pada gambar 5. merupakan halaman yang akan pertama dimunculkan ketika user memilih menu salah satu tambak, di halaman ini user dapat menambah, menghapus, dan mengubah data produksi tambak.

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

Gambar 6. Halaman Kelola Tambak

Pada gambar 6. merupakan halaman yang dapat digunakan user untuk menambah, menghapus, dan mengubah daftar tambak.



Gambar 7. Halaman Akun

Pada gambar 7. merupakan halaman yang dapat digunakan untuk mengubah data user. Ketika user mengklik tombol simpan sistem akan mengecek terlebih dahulu apakah nomor telepon yang di input belum digunakan oleh user lain, jika belum maka data akan disimpan, pesan error akan tampil jika sebaliknya.

3.3. Pengujian Aplikasi

a. Pengujian Blackbox

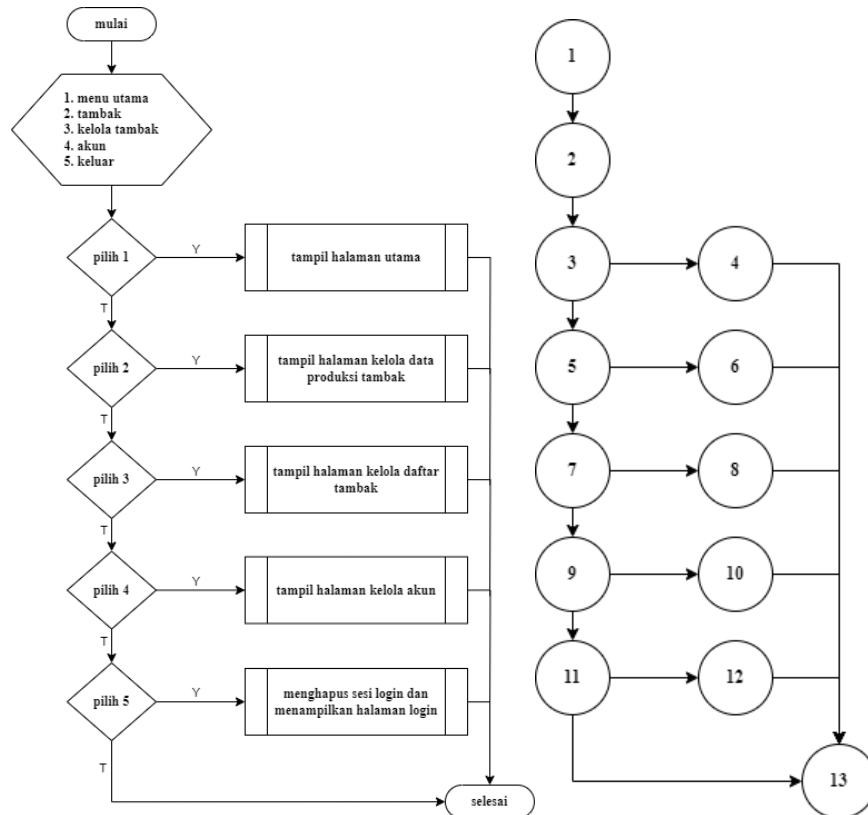
Pengujian perangkat lunak *blackbox* merupakan metode pengujian yang menangani hasil internal yang tidak diketahui. Para penguji melihat perangkat lunak sebagai "kotak hitam" yang tidak diharuskan untuk menunjukkan isinya, tetapi tunduk pada pengujian eksternal (Rambe et al., 2020).

Tabel 6. Pengujian Blackbox Form Tambak

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

b. White Box Testing

White box testing atau yang dapat diartikan menjadi “pengujian kotak putih” adalah pengujian yang dilakukan untuk menguji perangkat lunak dengan cara menganalisa dan meneliti struktur *internal* dan kode dari perangkat lunak (Setiawan, 2021).



Gambar 9. Flowchart dan Flowgraph Aktivitas User

Dari *flowgraph* aktivitas *user* di atas, proses perhitungan dapat dilakukan sebagai berikut:

a. Mengitung Cyclomatic Complexity $V(G)$ dari Edge dan Node:

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

E (edge) = 17

N (Node) = 13

P (Predikat Node) = 5

Penyelesaian: $V(G) = E - N + 2$
 $= 17 - 13 + 2$
 $= 6$

Predikat (P) = $P + 1$
 $= 5 + 1$
 $= 6$

b. Hasil perhitungan Cyclomatic Complexity dari *Flowgraph* diatas memiliki Region = 2

c. Independent path pada flowgraph diatas adalah:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 13

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 13

Path 3 = 1 – 2 – 3 – 5 – 7 – 8 – 13

Path 4 = 1 – 2 – 3 – 5 – 7 – 9 – 10 – 13

Path 5 = 1 – 2 – 3 – 5 – 7 – 9 – 11 – 12 – 13

Path 6 = 1 – 2 – 3 – 5 – 7 – 9 – 11 – 13

Tabel 9. 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

4. KESIMPULAN

Hasil pembuatan aplikasi memperlihatkan bahwa masyarakat mudah melakukan evaluasi produksi udang secara online, sistematis dan dapat menyimpan arsip produksi. Hasil analisis regresi dengan nilai koefisien determinasi (r^2) adalah 0,942. Hal ini menunjukkan bahwa semua variabel bebas secara bersama-sama atau simultan memiliki pengaruh sebesar 94,2% terhadap produksi, sedangkan sisanya sebesar 5,8% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti.

REFERENSI

Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.

Hartati, E., Indriyani, R., & Trianingsih, I. (2020). Analisis Kepuasan Pengguna Website SMK Negeri 2 Palembang Menggunakan Regresi Linear Berganda. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 20(1), 47–58.
<https://doi.org/10.30812/matrik.v20i1.736>

Iskandar Mulyana, D. (2022). Optimasi Prediksi Harga Udang Vaname dengan Metode RMSE dan MAE Dalam Algoritma Regresi Linier. In *Marjuki Jurnal Ilmiah Betrik* (Vol. 13, Issue 01).
<https://ejournal.lppmsttpagaralam.ac.id/index.php/betrik/article/view/439>

- Juwita, R. E., Pawelloi, A. I., & Selao, A. (2022). Menentukan Volume Produksi Ayam Dengan Memilih Pakan Ayam Menggunakan Metode Sugeno. In *JURNAL SINTAKS LOGIKA* (Vol. 1, Issue 2). <https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog>•1
- Lukwambe, B., Nicholaus, 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. <https://doi.org/10.1016/J.AQUACULTURE.2019.734257>
- Martono, G. H., Azhari, A., & Mustofa, K. (2022). Analisis Finansial Penggunaan Panel Surya Pada Budi Daya Udang Vaname. *International Journal of Advances in Intelligent Informatics*, 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.26555/ijain.v8i1.800>
- Mutalib, Muh. A. (2024). *Aplikasi Sistem Panduan Pemberian Pakan Udang Vaname Berbasis Android*. <https://repository.umpar.ac.id/id/eprint/410/>
- Padilah, T. N., & Adam, R. I. (2019). *Analisis Regresi Linier Berganda Dalam Estimasi Produktivitas Tanaman Padi Di Kabupaten Karawang*. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc/article/view/3333/0>
- Rahman, S., Sembiring, A., Siregar, D., Khair, H., Prahmana, G., Puspadini, R., & Zen, M. (2023). *Python : Dasar Dan Pemrograman Berorientasi Objek Tahta Media Group*. <https://tahtamedia.co.id/index.php/issj/article/view/344>
- Rambe, B. H., Pane, R., Irmayani, D., Nasution, M., & Munthe, I. R. (2020). UML Modeling and Black Box Testing Methods in the School Payment Information System. In *Jurnal Mantik* (Vol. 4, Issue 3). <https://iocscience.org/ejournal/index.php/mantik>
- Ritonga, L. B., Ade Sudrajat, M., & Zainal Arifin, M. (2021). *Manajemen Pakan Pada Pembesaran Udang Vannamei (Litopenaeus Vannamei) Di Tambak Intensif Cv. Bilangan Sejahtera Bersama Feed Management On Aquaculture Vannamei Shrimp (Litopenaeus Vannamei) In Intensive Pond Cv. Bilangan Sejahtera Bersama*. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/chanos2>
- Rosyda. (2022). *Pengertian Produksi: Fungsi, Tujuan, Jenis, Tahapan dan Faktornya*. <https://www.gramedia.com/literasi/pengertian-produksi/>
- Setiawan, R. (2021, November 20). *White Box Testing untuk Menguji Perangkat Lunak*. Dicoding Indonesia. <https://www.dicoding.com/blog/white-box-testing/>
- Sinlae, F., Maulana, I., Setiyansyah, F., & Ihsan, M. (2024). *Pengenalan Pemrograman Web: Pembuatan Aplikasi Web Sederhana Dengan PHP dan MYSQL*. <https://doi.org/10.38035/jsmd.v2i2>
- Sudariana, N., & Yoedani, M. M. (2022). *Analisis Statistik Regresi Linier Berganda*. <https://seniman.nusaputra.ac.id/index.php/seniman/article/view/40>