

Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Kalkulator Pembenihan Ikan Lele Berbasis Web “CAL-LE”

Hary Krettiawan^{1*}, Kintan Rizqi Umroti¹, Akhmad Aji Rifki¹, Zahrotul Firdaus¹, Andi Irawan¹, Eddy Mustono¹

¹ Program Studi Teknologi Akuakultur, Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jl. Raya Pasar Minggu, Kec. Ps. Minggu, Jakarta Selatan, Jakarta 12520; *Email Korespondensi : gkrett@gmail.com

Abstrak. Pembenihan ikan lele merupakan tahap kritis dalam budi daya yang memerlukan perhitungan akurat untuk berbagai aspek seperti manajemen kolam, pemberian pakan, dan induksi pemijahan. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, penggunaan aplikasi berbasis web menjadi solusi efektif untuk membantu para pembudidaya dalam melakukan perhitungan yang diperlukan selama proses pembenihan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi kalkulator pembenihan ikan lele berbasis web yang diberi nama "CAL-LE" (Kalkulator Lele). Metode pengembangan aplikasi meliputi tahap preliminary, perencanaan, formative evaluation, prototyping, dan uji coba kinerja. Aplikasi CAL-LE dirancang menggunakan kode HTML yang ditautkan pada laman Google Sites, terdiri dari enam halaman utama: induk, seleksi induk, hormon, pemijahan alami, pemijahan buatan, dan performa reproduksi. Aplikasi ini menyediakan sebelas fitur perhitungan yang mencakup berbagai aspek pembenihan ikan lele. Hasil pengujian performa menunjukkan bahwa seluruh kalkulator dalam aplikasi CAL-LE (100%) menghasilkan perhitungan yang sesuai dengan perhitungan manual, membuktikan keakuratan dan kehandalan sistem. Aplikasi ini menawarkan kemudahan akses melalui laman <https://bit.ly/kalkulatorlele>, memungkinkan para pembudidaya dan teknisi ikan lele untuk melakukan perhitungan yang diperlukan selama proses pembenihan secara cepat dan akurat. Aplikasi CAL-LE berhasil dirancang dan dikembangkan sebagai alat bantu yang efektif dalam pembenihan ikan lele, mengintegrasikan teknologi informasi ke dalam praktik budidaya perikanan. Pengembangan lebih lanjut dan sosialisasi penggunaan aplikasi ini direkomendasikan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam sektor budidaya ikan lele.

Kata kunci : aplikasi berbasis web, kalkulator, dan pembenihan ikan lele

Pendahuluan

Pembenihan Ikan adalah suatu serangkaian rencana yang bertujuan untuk menghasilkan benih unggul dalam jumlah besar. Pembenihan ikan mencakup beberapa tahapan penting, yaitu persiapan kolam, pemeliharaan induk, seleksi induk, pemijahan, penetasan telur, dan pemeliharaan larva hingga mencapai ukuran tertentu yang siap dipelihara lebih lanjut di kolam pembesaran atau dipasarkan sebagai benih. Keberhasilan usaha budidaya ikan sangat bergantung pada ketersediaan benih ikan yang memadai. Ketersediaan benih ini menjadi salah satu indikator keberhasilan suatu usaha budidaya. Perlu dipahami bahwa ketersediaan benih secara langsung dipengaruhi oleh ketersediaan induk ikan yang berkualitas (Mukti et al., 2019). Pembenihan ikan lele merupakan tahap kritis dalam budidaya yang memerlukan perhitungan akurat untuk berbagai aspek seperti manajemen kolam, pemberian pakan, dan induksi pemijahan (Muchlisin et al., 2014). Penggunaan teknologi informasi, khususnya aplikasi berbasis web yang dapat membantu pembudidaya dalam melakukan perhitungan tersebut dengan lebih cepat dan akurat (Kumar et al., 2016). Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan kalkulator berbasis web dengan code HTML menjadi solusi efektif untuk membantu para pembudidaya dalam melakukan perhitungan yang diperlukan selama proses pembenihan.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Kalkulator merupakan suatu perangkat yang digunakan untuk melakukan perhitungan hingga dapat disebut juru hitung. Seiring berjalannya waktu, kalkulator mengalami perkembangan pesat, baik dari segi ukuran maupun fungsi. Kalkulator yang dulunya hanya sebagai alat perhitungan dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian, sekarang telah berevolusi menjadi alat yang dapat melakukan berbagai macam perhitungan yang lebih kompleks. Penggunaan *gadget* telah menjadi hal yang lazim di kalangan masyarakat, baik dari generasi tua maupun muda. Dengan didukung Data Global Digital tahun 2019 yang dilakukan oleh *We Are Sosial*, dijelaskan bahwa terjadi peningkatan signifikan dalam penggunaan media sosial dibandingkan tahun sebelumnya tepatnya di tahun 2018. Pengguna media sosial di Indonesia, khususnya generasi muda yang berusia antara 18 tahun hingga 34 tahun (generasi Y dan Z),

mendominasi aktivitas di platform-platform digital ini (Ahmad A, et al., 2020). Kemajuan zaman yang pesat telah banyak merubah cara pandang dan pola interaksi manusia tepatnya anak muda. Dalam hal ini, kemajuan digital berperan sangat aktif pada kehidupan. Era digital saat ini sangat membantu kebutuhan manusia untuk mengakses segala informasi, komunikasi, maupun transaksi, terlebih dengan adanya *Artificial Intelegent* (AI), *Internet of Things* (IoT), *blockchain*, dan lain sebagainya. Maraknya ketersediaan internet di berbagai tempat menjadi pendukung kuat adanya digitalisasi media. Digitalisasi dapat berupa gambar, audio, dan video. Dengan adanya digitalisasi, mempermudah anak muda dalam memahami sesuatu, karena sebagian besar manusia merupakan makhluk visual.

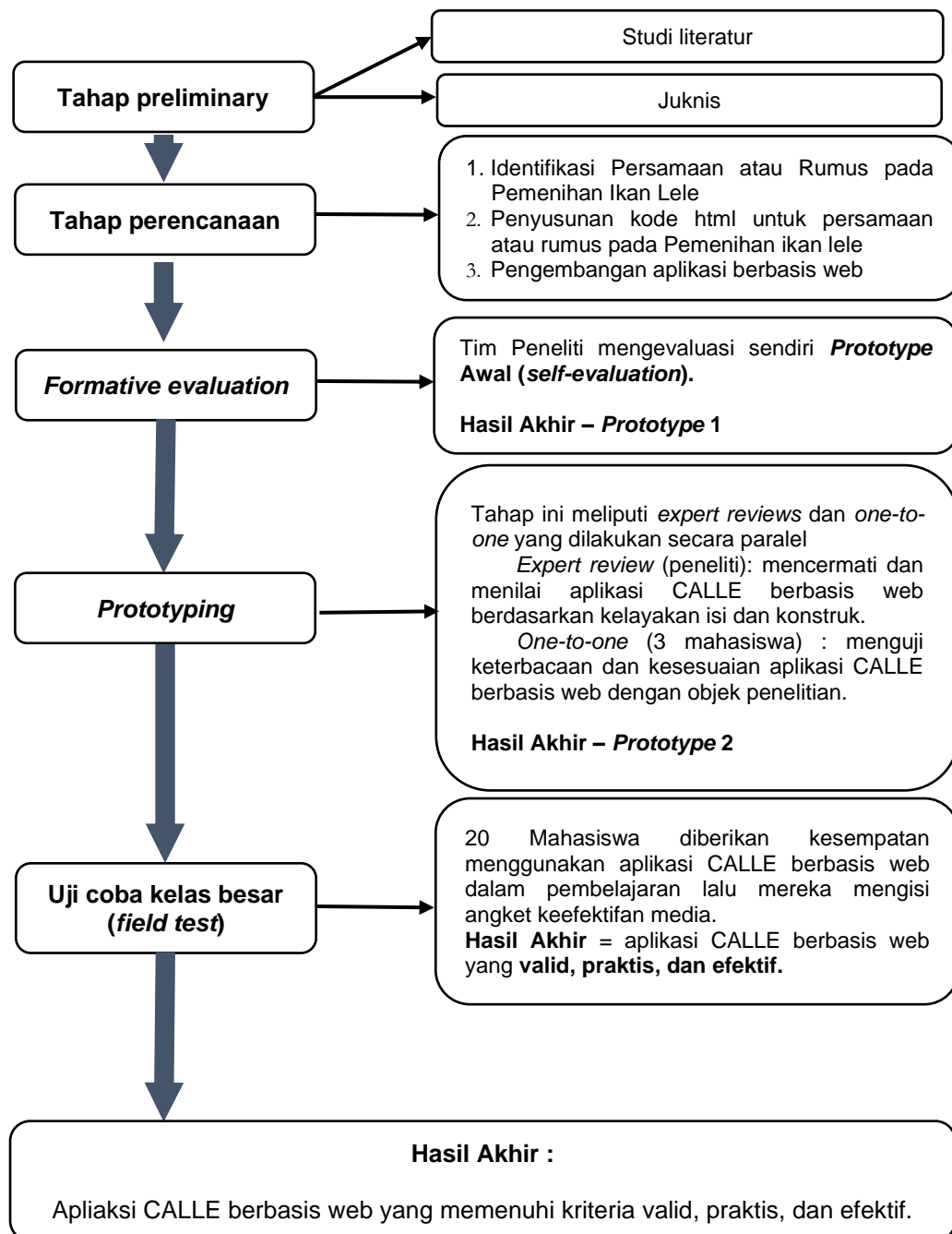
Beberapa aplikasi kalkulator berbasis web pada bidang perikanan telah banyak dikembangkan untuk membantu mempermudah dan mempercepat perhitungan seperti kebutuhan pakan, rasio konversi pakan, kebutuhan air, kebutuhan benih dan lainnya. Aplikasi berbasis web yang dapat diakses pada laman <https://www.therokter.com/calculators/feed-conversion-ratio>, memiliki salah satu fitur, termasuk Kalkulator Rasio Konversi Pakan (FCR), yang membantu pembudidaya ikan menilai efisiensi pakan dengan menghitung rasio antara jumlah pakan yang diberikan dan pertambahan berat ikan. Perhitungan FCR yang akurat sangat penting untuk mengoptimalkan biaya pakan, meningkatkan keberlanjutan, dan meningkatkan produktivitas. Laman <https://www.feedwale.com/feedcalculator/>, memiliki fitur penting yang membantu pembudidaya ikan menghitung kebutuhan pakan harian berdasarkan berat badan ikan dan tahap pertumbuhannya. Dengan fitur ini, peternak dapat memasukkan data jumlah dan berat ikan untuk mendapatkan rekomendasi jumlah pakan yang tepat per hari. Fitur ini sangat berguna untuk mengoptimalkan pemberian pakan, mencegah pemborosan, dan memastikan ikan tumbuh dengan sehat, sehingga meningkatkan efisiensi dan produktivitas tambak. Fitur Planning Calculator yang dapat diakses pada laman <https://www.tailormadefishfarms.com.au/planning-calculator.php>, membantu pengguna merencanakan produksi ikan dengan detail. Pengguna dapat memasukkan target produksi ikan per minggu dan kalkulator akan memberikan perkiraan kebutuhan tahunan, seperti luas lahan, kebutuhan air, tenaga kerja, jumlah bibit ikan, serta biaya peralatan dan pelatihan. Kalkulator juga mempertimbangkan kebutuhan daya dan area jika produksi tanaman dipadukan dengan perikanan. Hasilnya membantu peternak merencanakan operasional dengan lebih efisien. Aplikasi berbasis web pada operasional pembenihan ikan lele perlu dirancang untuk mempermudah dan mempercepat perhitungan.

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas maka pada kegiatan pembenihan ikan lele memerlukan perhitungan akurat untuk berbagai aspek tertentu seperti manajemen kolam, pemberian pakan, dan induksi pemijahan. Upaya untuk mempertemukan keniscayaan pada era digitalisasi dengan beberapa perhitungan-perhitungan dalam pembenihan ikan lele perlu dirancang kalkulator berbasis web yang nantinya dapat diakses melalui browser maupun menjadi aplikasi android. Sebuah upaya untuk pengembangan teknologi aplikasi pada *gadget* yang berbasis android dengan membuat suatu kalkulator berbasis web dengan code HTML yang kemudian diberi nama “CALLE”, dengan tujuan memudahkan para pengguna dan menjadikan solusi efektif tepatnya untuk para pembudidaya atau teknisi ikan Lele dalam melakukan perhitungan yang diperlukan selama proses pembenihan secara cepat dan akurat. Aplikasi “CALLE” nantinya dapat dimanfaatkan oleh para pembudidaya dalam meningkatkan efisiensi perencanaan pembenihan, selain mempercepat proses penghitungan yang umumnya dilakukan secara manual, aplikasi ini memiliki tingkat akurasi dan konsistensi yang lebih baik dibandingkan hitungan secara manual yang seringkali mengalami kesalahan perhitungan atau *human error*.

Bahan dan Metode

Kegiatan penelitian pengembangan ini diawali dengan Tahap Preliminary, yang merupakan kegiatan awal yang difokuskan kepada kegiatan pembacaan studi literatur dan juknis untuk menganalisis kebutuhan mahasiswa dan studi pustaka berupa analisis kurikulum dan analisis jurnal sebagai studi pendahuluannya. Selanjutnya dilanjutkan dengan 2) Tahap Perencanaan, berdasarkan hasil yang diperoleh pada tahap preliminary sebagai studi pendahuluan, dilanjutkan dengan memulai mengembangkan aplikasi berbasis web dengan mendesain tampilan utama serta menu – menu utama hingga properti – properti yang perlu dimunculkan di laman utama web. Tahap selanjutnya adalah 3) Tahap Formative Evaluation, yang merupakan kegiatan self evaluation yang dilakukan peneliti bersama dengan teman sejawat yang kompeten dalam bidang akuakultur. Hasil dari *self evaluation* ini dilanjutkan dengan tahap 4) *Prototyping*, berupa kegiatan *expert review* dimana ahli (Dosen Akuakultur) mencermati dan menilai aplikasi Berbasis Web berdasarkan kelayakan bahasa, konten, dan materi. Tahap *expert review* ini dilakukan untuk menjamin bahwa aplikasi Berbasis Web ini memiliki kriteria valid. Kegiatan *expert review* ini secara paralel dilakukan bersamaan dengan kegiatan *one-to-one* dimana 3 orang mahasiswa mencoba menggunakan dan memahami solusi penyelesaian yang diperoleh dengan menggunakan aplikasi Berbasis Web ini. Hasil dari tahap prototyping ini selanjutnya digunakan pada 5) Uji coba kelas besar (*field test*), dalam hal ini melibatkan satu kelas

mahasiswa (20 mahasiswa) dimana mereka mensimulasikan aplikasi berbasis web dan menguji tingkat kepraktisan dan keefektifan aplikasi. Tahap *field test* ini bertujuan untuk menguji kepraktisan dan keefektifan aplikasi Berbasis Web. Melalui lima tahapan utama ini akhirnya diperoleh hasil akhir berupa Aplikasi CAL_LE (Gambar 1).



Gambar 1. Tahapan perancangan dan pengujian aplikasi CALLE berbasis web

Hasil dan Pembahasan

Aplikasi "CALLE" (Kalkulator Pembenihan Ikan Lele) dikembangkan sebagai platform berbasis web yang dirancang untuk mempermudah pembudidaya ikan lele dalam menghitung kebutuhan teknis pembenihan. Berdasarkan hasil identifikasi Persamaan atau Rumus pada Pemenuhan Ikan Lele berdasarkan diperoleh sebelas persamaan atau rumus yakni : 1. Luas kolam, 2. Jumlah induk maksimal, 3. Kebutuhan Induk Jantan dalam Kolam Betina Ikan Lele MUTIARA, 4. Kebutuhan pakan induk, 5. pemijahan kembali ikan lele mutiara, 6. waktu

penyuntikan hormon, 7. kebutuhan hormon ovaprim ikan lele mutiara, 8. Jumlah telur ikan lele mutiara, 9. jumlah telur terbuahi ikan lele mutiara, 10. telur menetas ikan lele mutiara, dan 11. prediksi jumlah larva ikan lele (Tabel 1). Desain aplikasi dibagi menjadi enam halaman utama, yaitu halaman induk, seleksi induk, hormon, pemijahan alami, pemijahan buatan, dan performa reproduksi, di mana setiap halaman memuat beberapa fitur kalkulator untuk aspek pembenihan yang berbeda. Aplikasi ini terdiri dari sebelas fitur kalkulator, masing-masing melayani perhitungan spesifik yang penting dalam proses pembenihan ikan lele.

Tabel 1. Hasil identifikasi persamaan atau rumus pada pembenihan ikan lele

No	Input	Proses	Output	Referensi
1.	Panjang dan lebar	$V=p(m) \times l(m)$	Luas kolam	(Iswanto et al., 2022)
2.	Luas kolam dan padat tebar	$\text{Luas kolam}(m^2) \times \text{padat tebar (ekor}/m^2)$	Jumlah induk maksimal	(Iswanto et al., 2022)
3.	Jumlah induk betina dan persentase jantan di kolam betina (5%)	$\text{Jumlah induk jantan} \times \text{persentase induk betina}$	Kebutuhan Induk Jantan dalam Kolam Betina Ikan Lele MUTIARA	(Iswanto et al., 2022)
4.	Jumlah ikan, rata-rata bobot ikan dan feeding rate (1%)	$\text{Jumlah ikan} \times \text{rata-rata bobot ikan} \times \text{Rata-rata Bobot Ikan (gram)} \times \text{Feeding Rate (FR\%)}$	Kebutuhan pakan induk	(Iswanto et al., 2022)
5.	Tanggal pemijahan terakhir dan waktu tunggu	$\text{Tanggal pemijahan terakhir} \times \text{waktu tunggu}$	Pemijahan kembali ikan lele mutiara	(Iswanto et al., 2022)
6.	Tanggal pemijahan / pengambilan gamet, waktu pemijahan / pengambilan gamet, waktu laten dan jenis pemijahan	$\text{Tanggal Pemijahan/Pengambilan Gamet} \times \text{Waktu Pemijahan/Pengambilan Gamet} \times \text{Waktu Laten} \times \text{Jenis Pemijahan}$	Waktu penyuntikan hormon	(Iswanto et al., 2022)
7.	Bobot induk betina dan bobot induk jantan	$\text{Bobot Induk Betina (kg)} \times \text{Bobot Induk Jantan (kg)}$	Kebutuhan hormon ovaprim ikan lele mutiara	(Iswanto et al., 2022)
8.	Bobot induk betina	Bobot Induk Betina (kg)	Jumlah telur ikan lele mutiara	(Iswanto et al., 2022)
9.	Jumlah total telur	Jumlah Total Telur	Jumlah telur terbuahi ikan lele mutiara	(Iswanto et al., 2022)
10.	Jumlah telur terbuahi	Jumlah Telur Terbuahi	Telur menetas ikan lele mutiara	(Iswanto et al., 2022)
11.	Jumlah induk betina dan bobot rata-rata induk	$\text{Jumlah Induk Betina} \times \text{Bobot Rata-rata Induk (kg)}$	Prediksi jumlah larva ikan lele	(Iswanto et al., 2022)

Perancangan sistem kalkulator pembenihan ikan lele berbasis web menggunakan kode html yang ditautkan pada laman *google site* yang terbagi dalam enam halaman yakni induk, seleksi induk, hormon, pemijahan alami, pemijahan buatan dan performa reproduksi. Halaman induk berisikan empat kalkulator untuk menghitung luas kolam ikan, jumlah induk maksimal, Induk Jantan dalam Kolam Betina Ikan Lele MUTIARA, dan Kebutuhan Pakan Induk, dengan tampilan seperti pada Gambar 2. Adapun contoh kode html untuk perhitungan jumlah telur yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="id">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Kalkulator Jumlah Telur Ikan Lele MUTIARA</title>
  <style>
    body { font-family: Arial, sans-serif; max-width: 600px; margin: 0 auto; padding: 20px; }
    label { display: inline-block; width: 250px; margin-bottom: 10px; }
    input { width: 200px; padding: 5px; }
    button { margin-top: 10px; padding: 5px 10px; }
    .result { margin-top: 20px; font-weight: bold; }
    .error { color: red; font-size: 0.9em; }
  </style>
</head>
<body>
  <h1>Kalkulator Jumlah Telur Ikan Lele MUTIARA</h1>
  <form id="eggCountForm">
    <label for="fishWeight">Bobot Induk Betina (kg):</label>
    <input type="number" id="fishWeight" placeholder="Contoh: 2.5" step="0.01" required>
    <small>Masukkan bobot dalam kilogram (maksimal 10 kg).</small>
    <p class="error" id="error-message"></p>
    <button type="button" id="hitung">Hitung Jumlah Telur</button>
    <button type="button" id="reset">Reset</button>
  </form>

  <div id="hasil" class="result"></div>

  <script>
    document.getElementById("hitung").addEventListener("click", function() {
      const bobotInduk = parseFloat(document.getElementById('fishWeight').value);
      let errorMessage = document.getElementById("error-message");
      let hasil = document.getElementById("hasil");

      if (isNaN(bobotInduk) || bobotInduk <= 0) {
        errorMessage.textContent = "Mohon masukkan bobot induk yang valid.";
        hasil.textContent = "";
        return;
      }

      if (bobotInduk > 10) {
        errorMessage.textContent = "Bobot maksimal adalah 10 kg.";
        hasil.textContent = "";
        return;
      }

      errorMessage.textContent = "";

      const fekunditasRelatifMin = 104550 - 24;
      const fekunditasRelatifMax = 104550 + 24;

      const jumlahTelurMin = Math.round(fekunditasRelatifMin * bobotInduk);
      const jumlahTelurMax = Math.round(fekunditasRelatifMax * bobotInduk);
      const jumlahTelurRata = Math.round((jumlahTelurMin + jumlahTelurMax) / 2);

      hasil.innerHTML = `
        Estimasi jumlah telur yang akan dihasilkan:<br>
        Minimal: ${jumlahTelurMin.toLocaleString('id-ID')} butir<br>
        Maksimal: ${jumlahTelurMax.toLocaleString('id-ID')} butir<br>
        Rata-rata: ${jumlahTelurRata.toLocaleString('id-ID')} butir
      `;
    });

    document.getElementById("reset").addEventListener("click", function() {
      document.getElementById("fishWeight").value = "";
      document.getElementById("error-message").textContent = "";
      document.getElementById("hasil").textContent = "";
    });
  </script>
</body>
</html>

```

Gambar 2. Contoh kode html untuk perhitungan jumlah telur yang dihasilkan

Uji performa terhadap aplikasi CALLE dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan dari aplikasi dengan perhitungan manual. Pengujian ini melibatkan serangkaian kalkulasi menggunakan data lapangan untuk memastikan akurasi setiap fitur kalkulator. Tabel 2 merangkum hasil uji kinerja aplikasi berdasarkan sebelas kalkulator yang terdapat di aplikasi CALLE:

Tabel 2. Hasil Uji performa aplikasi CALLE

No	Objek Uji	Uji Lapangan	Perhitungan Manual	Hasil Uji Aplikasi	Hasil Validasi
1	Perhitungan luas kolam	10m x 2m	20m ²	20m ²	Sesuai
2	Perhitungan jumlah induk (Padat tebar)	20m ² x 5 ekor	100 ekor	100 ekor	Sesuai
3	Perhitungan jumlah induk jantan dalam kolam induk betina	5% dari 100 ekor	5 ekor	5 ekor	Sesuai
4	Kalkulator kebutuhan pakan	1% untuk 105 ekor induk	1,89 kg/hari	1,89 kg/hari	Sesuai
5	Kalkulator pemijahan kembali	26 April 2024 (Jeda 1,5 bulan)	Rabu, 11 Juni 2024	Rabu, 11 Juni 2024	Sesuai
6	Kalkulator waktu penyuntikan hormon	Pemijahan 26/04/2024 Pukul 09.00 (10 Jam)	25/04/2024 Pukul 09.00	25/04/2024 Pukul 09.00	Sesuai
7	Kalkulator kebutuhan hormon ovaprim	0,32 mL (rerata bobot induk 1,6kg)	0,32 mL	0,32 mL	Sesuai
8	Perhitungan jumlah telur ikan	167.304 butir	167.304 butir	Minimal: 167.242 butir Maksimal: 167.318 butir Rata-rata: 167.280 butir	Sesuai
9	Perhitungan jumlah telur terbuahi	157.265 butir (94%)	157.265 butir (94%)	Minimal: 143.881 butir (86%) Maksimal: 163.590 butir (97.78%) Rata-rata: 153.736 butir (91.89%)	Sesuai
10	Perhitungan jumlah telur menetas	141.066 (89,7%)	141.066 (89,7%)	Minimal: 123.736 butir (78.68%) Maksimal: 148.301 butir (94.30) Rata-rata: 136.019 butir (86.49%)	Sesuai

11	Prediksi jumlah larva (dari 37 induk betina)	5.219.468 ekor	5.219.468 ekor	Minimal: 4.187.057 ekor Maksimal: 5.708.305 ekor Rata-rata: 4.947.681 ekor	Sesuai
----	---	----------------	----------------	---	--------

Berdasarkan tabel uji performa, aplikasi menunjukkan akurasi 100% pada setiap kalkulator, yang berarti semua hasil perhitungan dalam aplikasi sesuai dengan perhitungan manual. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi CALLE berfungsi dengan baik sebagai alat bantu pembenihan ikan lele. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi CALLE memiliki potensi signifikan sebagai alat bantu pembudidaya untuk mempermudah perhitungan selama proses pembenihan. Akurasi yang tinggi mengindikasikan bahwa aplikasi ini mampu menghasilkan hasil yang sama seperti perhitungan manual, namun dengan waktu yang lebih efisien dan risiko kesalahan yang lebih rendah. Dengan demikian, CALLE dapat meningkatkan efisiensi operasional pembenihan dan memberikan kemudahan akses perhitungan tanpa membutuhkan perangkat yang kompleks atau konektivitas internet yang stabil. Dari sisi kemudahan penggunaan, antarmuka aplikasi yang sederhana memungkinkan pengguna dari berbagai latar belakang untuk mengoperasikannya dengan mudah. Beberapa fitur yang mungkin memerlukan pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi data otomatis atau opsi penyimpanan hasil, dapat menambah nilai aplikasi ini di masa mendatang untuk mendukung kebutuhan pembenihan yang lebih luas. Secara keseluruhan, CALLE berfungsi sebagai solusi berbasis teknologi yang memberikan akses cepat dan akurat bagi pembudidaya lele. Penggunaan teknologi ini diharapkan mampu membantu meningkatkan produktivitas dan akurasi dalam budidaya ikan lele di Indonesia.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi berbasis web bernama “CALLE” sebagai alat bantu perhitungan pembenihan ikan lele. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur kalkulator dalam aplikasi ini menunjukkan akurasi 100%, dengan hasil yang sesuai dengan perhitungan manual. Hal ini menandakan bahwa aplikasi CALLE efektif dan dapat diandalkan sebagai sarana pendukung dalam proses pembenihan, khususnya dalam aspek perhitungan kebutuhan teknis seperti luas kolam, jumlah induk, kebutuhan pakan, dan prediksi hasil pembenihan. pembenihan ikan lele, sehingga berpotensi meningkatkan efisiensi dan produktivitas budidaya. Dengan keunggulan-keunggulan tersebut, aplikasi CALLE diharapkan mampu berkontribusi secara signifikan dalam mendukung pembudidaya ikan lele di Indonesia dalam mengelola pembenihan secara lebih modern dan efektif.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kontribusi yang berarti dalam penyelesaian penelitian dan pengembangan aplikasi “CALLE” ini.

Ucapan terima kasih yang tulus kami sampaikan kepada:

1. Politeknik Ahli Usaha Perikanan yang telah memberikan fasilitas dan lingkungan akademis yang mendukung selama proses penelitian ini.
2. Para Taruna dan rekan-rekan tim penelitian yang telah berkontribusi dalam berbagai aspek, mulai dari pengumpulan data, pengujian aplikasi, hingga penyusunan laporan ini.
3. Balai Riset Pemuliaan Ikan, yang memberikan wawasan serta masukan mengenai kebutuhan praktis di lapangan, sehingga penelitian ini dapat memberikan manfaat nyata bagi industri perikanan budidaya.

Daftar Pustaka

- Ahmad, A. 2020. Media Sosial dan Tantangan Masa Depan Generasi Milenial. *Avant Garde*, 8(2), 134. <https://doi.org/10.36080/ag.v8i2.1158>
- Hanikah, Faiz, A., Nurhabibah, P., & Wardani, M. A. 2022. Penggunaan Media Interaktif Berbasis Ebook di Sekolah Dasar. *JURNAL BASICEDU*, 7352 - 7359.
- Iswanto, B., Imron, Marnis, H., & Suprpto, R. 2022. *Petunjuk Teknis* (B. Gunadi, D. Ariyanto, & J. Haryadi (eds.)). AMAFRAD Press.
- Maulana, A. 2021. HTML dan CSS: Dasar-dasar Pemrograman Web. Jakarta: Elex Media Komputindo.

- Muchlisin, Z. A., Murda, T., Yulvizar, C., Dewiyanti, I., Fadli, N., Afrido, F., ... & Siti-Azizah, M. N. (2014). Growth performance and feed utilization of keureling (Tor tambra) fingerlings fed a formulated diet with different doses of vitamin E (alpha-tocopherol). *Fisheries & Aquatic Life*, 22(4), 275-281.
- Mukti, A. T., Mubarak, A. S., & Wahyurini, E. T. 2019. Induced Spawning Mempercepat Pemijahan Ikan Lele Pada Mitra Program Kemitraan Masyarakat. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(1).
- Mulyanto, R. A. 2018. Pemrograman Web Dinamis Dengan PHP dan MySQL. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kumar, G., Engle, C., & Tucker, C. 2016. Factors driving aquaculture technology adoption. *Journal of the World Aquaculture Society*, 47(6), 846-867.
- Rerung, R. R. 2018. Pemrograman Web Dasar. Yogyakarta: Deeppublish.
- Saputra, A. A., Pakpahan, A. G. S., Kurtubi, A., Amiruddin, A., Fridaniarta, B., Wicaksono, E. Y., ... Azahra, R. Y. 2023. PELATIHAN DAN PEMBUATAN WEBSITE MENGGUNAKAN HTML DAN CSS. *Beujroh : Jurnal Pemberdayaan Dan Pengabdian Pada Masyarakat*, 1(1), 119–125. <https://doi.org/10.61579/beujroh.v1i1.41>