

RESEARCH ARTICLE

Implementasi Website Berbasis HTML Untuk Sistem *Swimming Lap Counter* Berbasis *Internet Of Things*

Byanca Kinan Palipangan, Mohamad Ramdhani* and Dien Rahmawati

Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Bandung, 40257, Jawa Barat, Indonesia

* Corresponding author: mohamadramdhani@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Peraturan perlombaan renang pada saat perlombaan berlangsung diatur oleh *Federasi Internationale de Natation Amateur* (FINA) untuk tingkat internasional dan Persatuan Renang Seluruh Indonesia (PRSI) untuk tingkat nasional. Pada saat perlombaan berlangsung seringkali menghadapi tantangan terkait kurangnya keakuratan perhitungan putaran oleh petugas serta kerusakan alat dikarenakan alat masih menggunakan kabel yang menyebabkan korsleting. Untuk mengatasi masalah tersebut, dikembangkan sistem *swimming lap counter* berbasis *internet of things* yang didukung oleh implementasi website berbasis HTML. Sistem ini dirancang untuk mengurangi penggunaan kabel dan mengoptimalkan pengiriman data menggunakan *protocol* MQTT melalui metode *publish* dan *subscribe* dan diintegrasikan dengan implementasi website berbasis HTML yang memungkinkan akses dan monitoring yang mudah atas data, serta dilengkapi dengan fitur *login* yang hanya dapat diakses oleh juri untuk menjaga keamanannya.

Key words: Lap Counter, HTML, Protocol MQTT.

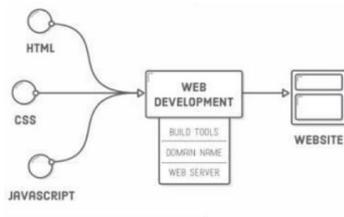
Pendahuluan

Perlombaan renang tentunya memiliki peraturan secara tertulis dan telah ditetapkan oleh organisasi terkait, yaitu *Federasi Internationale de Natation* (FINA) untuk kategori internasional dan Persatuan Renang Seluruh Indonesia untuk kategori nasional. Salah satu pemeran penting dalam keberlangsungan perlombaan renang tingkat internasional maupun nasional adalah pengawas putaran yang akan mengawasi masing-masing lintasan yang digunakan pada perlombaan. Pengawas putaran memerlukan *stopwatch* didalam pelaksanaan tugasnya yang banyak menyebabkan kesalahan perhitungan ketika *stopwatch* tidak berfungsi [1]. Dalam perlombaan renang, faktor penting adalah penggunaan sarana dan prasarana yang dapat optimal dalam merekam catatan waktu. Penggunaan teknologi yang tepat dapat sangat mempengaruhi penempatan nomor, seri dan lintasan dalam perlombaan renang.

Efisiensi dan akurasi dalam penentuan hasil perlombaan sangat penting dalam memastikan keadilan dan transparansi dalam perlombaan renang [2]. Hal tersebut mendukung bahwa integrasi teknologi yang lebih maju dan canggih dalam mendukung kinerja pengawas dan memberikan hasil terbaik yang dapat diandalkan dalam setiap kompetisi renang [3]. Teknologi yang canggih membuat segalanya berubah dengan sangat cepat, termasuk dalam bidang olahraga terkhususnya renang. Teknologi berperan penting dalam mendukung berbagai perangkat perlombaan termasuk pengawas dan perangkat

perlombaan lainnya untuk bekerja dengan lebih efisien dan fleksibel. Inovasi seperti penggunaan sensor telah memungkinkan pengawasan dan penilaian yang lebih akurat mengurangi kemungkinan kesalahan yang disebabkan oleh manusia dan meningkatkan keadilan dalam kompetisi. Selain itu, teknologi ini juga memungkinkan analisis data secara real-time, memberikan informasi berharga yang dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja atlet. Dengan demikian, integrasi teknologi dalam olahraga tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga membawa peningkatan kualitas dan pengalaman dalam dunia olahraga secara keseluruhan [4]. Dari masalah yang dihadapi tersebut maka diperlukan sistem *swimming lap counter* yang inovatif dan andil. Sistem ini dirancang untuk mengatasi tantangan yang uncul selama perlombaan berlangsung. Dengan teknologi canggih seperti *sensor infrared* dan konektivitas iot serta sistem yang telah diintegrasikan dengan website berbasis HTML, sistem *swimming lap counter* dapat memberikan pengukuran yang lebih akurat dan *real-time* serta mengurangi ketergantungan pada kabel yang rentan terhadap kerusakan.

Website berbasis HTML yang terintegrasikan dalam sistem ini memainkan peran penting dalam menyajikan data secara efisien dan interaktif. HTML atau *Hypertext Markup Language* sebagai Bahasa dasar untuk pembuatan halaman web memungkinkan pengembangan *front-end* yang *userfriendly* dan *responsive*. Melalui website ini petugas dapat memantau perhitungan secara langsung dan *real-time* serta dapat mengakses data *history* untuk analisis penilaian lebih lanjut. Fitur *login* diterapkan pada website ini dapat memastikan bahwa hanya



Gambar 1. Diagram Proses HTML.

pengguna yang berwenang dalam mengakses dan mengolah data, sehingga menjaga keamanan dan integritas informasi. Tampilan yang disajikan secara intuitif dan mudah dipahami yang membantu meminimalkan kesalahan manusia dalam pengelolaan data. Hal ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kualitas perlombaan renang baik di tingkat nasional maupun internasional.

Tinjauan Pustaka

Website berbasis HTML

Hypertext Markup Language (HTML) adalah Bahasa standar yang digunakan untuk menampilkan konten pada halaman website. Fungsi utama html antara lain dapat mengatur serta mendesain tampilan isi halaman website, membuat *table* pada halaman website, mempublikasikan halaman website secara *online* dan lainnya. Selain itu, HTML juga dapat digunakan untuk membuat struktur dasar halaman web, menambahkan elemen multimedia seperti gambar, video dan audio serta mengintegrasikan berbagai jenis elemen interaktif seperti formulir, tautan dan tombol. Dengan menggunakan HTML, penggunaan web dapat memastikan bahwa konten yang mereka buat dapat diakses dan ditampilkan dengan baik di perangkat dan browser [5].

HTML didominasi oleh penggunaan tag `<>` untuk menuliskan kode yang akan diinterpretasikan oleh browser sehingga halaman dapat ditampilkan sesuai dengan tata letak yang diatur. Setiap elemen dalam HTML ditulis menggunakan tag pembuka dan penutup, seperti `<html >`, `<head >`, `<body >`, dan lain-lain, yang menunjukkan awal dan akhir dari suatu elemen. Bahasa HTML ini digunakan untuk merancang struktur dasar halaman website, atau dengan kata lain HTML merupakan langkah awal untuk menyusun kerangka halaman website secara terstruktur sebelum melangkah ke tahap desain dan fungsionalitas [6]. Berdasarkan gambar 1 dapat dijelaskan bahwa proses HTML dalam membangun sebuah website adalah dimulai dengan menyusun struktur html dibantu dengan CSS dan *JavaScript* yang akan dijelaskan pada bagian berikutnya.

Cascading Style Sheets

CSS atau *Cascading Style Sheets* adalah Bahasa pemrograman yang digunakan untuk menentukan tampilan desain pada web, termasuk warna, *font*, garis tepi, *background* serta menyesuaikan tampilan dengan ukuran *layer device* dan sebagainya. CSS digunakan dalam pembuatan website ini bekerja sama dengan HTML agar menghasilkan tampilan website yang menarik [5]. Dengan kerja sama yang digunakan HTML dan CSS dapat mempersingkat waktu dan hanya perlu menuliskan kode dengan satu kali saja. Oleh karena itu CSS dan HTML tidak dapat dipisahkan satu sama lain yang akan mengakibatkan tampilan website akan menjadi tidak efektif [7]. Terdapat 3 macam bagian penyesuaian dari CSS itu sendiri; *internal css*, *external css* dan *inline css*. *Internal CSS* ditulis langsung didalam file *.html* pada bagian atas, *External CSS* ditulis didalam file yang terpisah dengan ekstensi *.css* dan *Inline CSS* ditulis langsung didalam atribut *.html*. Pada sistem ini digunakan *Internal CSS* agar memudahkan pembangunan website.

JavaScript

JavaScript adalah Bahasa pemrograman dinamis yang populer digunakan untuk membuat website yang interaktif. JavaScript adalah Bahasa pemrograman berupa kumpulan skrip yang berjalan di dalam dokumen html. JavaScript dapat meningkatkan tampilan dan sistem pada aplikasi berbasis web yang dikembangkan. JavaScript memiliki karakteristik khusus diantara lain; JavaScript merupakan Bahasa pemrograman yang berjenis *high-level programming* atau Bahasa ini dirancang agar lebih mudah dipahami dan digunakan oleh manusia. JavaScript ini bersifat *client-side* yang dapat memungkinkan pembangunan web yang interaktif, responsif dan cepat [8]. Digabungkan dengan HTML dan CSS, JavaScript menjadi pilar utama dalam pembangunan website.

Konektivitas MQTT

Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) adalah protokol komunikasi terbuka yang menggunakan model *publish-subscribe*, dirancang khusus untuk perangkat dengan keterbatasan dalam aplikasi telemetri. MQTT dibuat agar mudah digunakan oleh pengguna, baik sebagai *subscriber* maupun *publisher* [9]. Kompleksitas sistem dikelola oleh broker, yang bertanggung jawab atas berbagai fungsi dalam MQTT. Broker berperan sebagai perantara antara *publisher* dan *subscriber*, mengatur aliran pesan, menyimpan topik, serta memastikan pesan dikirim kepada penerima [10]. Pada sistem ini digunakan MQTT broker yang akan berperan sebagai jembatan dan pengatur transmisi data yang akan dilakukan oleh *publisher* dan *subscriber* melalui pengelompokan yang dapat disebut dengan topik. Ketika *publisher* mengirimkan data yang dihasilkan oleh sensor dengan informasi lalu *subscriber* berlangganan dengan jenis informasi yang sama, *subscriber* tersebut akan menerima seluruh data yang dihasilkan oleh sensor tersebut. MQTT Broker yang digunakan adalah broker EMQX.

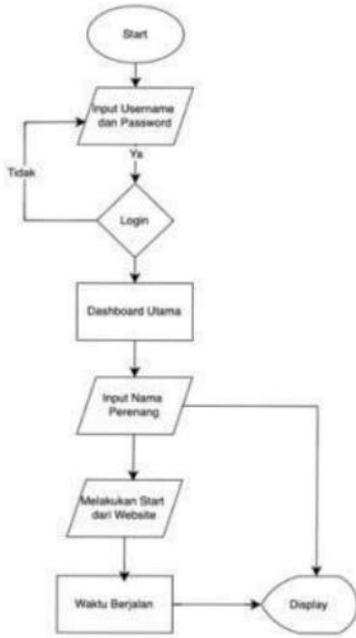
Metodologi Penelitian

Alat dan Bahan

Metode pada sistem ini menjelaskan sistem kerja dari website dengan lebih lanjut yang dapat dilihat dari *flowchart* 2. Gambar 2 merupakan *flowchart* sistem penggunaan website pada sistem *swimming lap counter* ini. Dimulai dengan halaman awal website adalah *login session*. Pada halaman tersebut tahap dimana juri melakukan *login* untuk dapat mengakses website. Jika berhasil melakukan *login* sesuai dengan username dan *password* yang telah ditetapkan, website akan otomatis diarahkan pada halaman *dashboard* utama. Pada halaman *login session* berhasil atau tidaknya proses *login* tersebut dapat diketahui melalui notifikasi yang nantinya akan muncul pada bagian atas website. Jika berhasil akan menampilkan notifikasi *Login Succes* dan ketika tidak berhasil akan menampilkan notifikasi *Login Failed*. Ketika telah masuk ke halaman *dashboard* utama website, akan muncul kolom untuk *input* nama perenang yang akan melakukan pertandingan. Kolom *input* nama dibentuk sesuai dengan jumlah peserta yang akan melakukan pertandingan. Setelah menginput nama perenang, pertandingan akan dimulai oleh juri melalui tombol *submit* yang ada pada bawah kolom *input* nama. Sesaat setelah juri telah memulai pertandingan, website akan otomatis melakukan perhitungan waktu yang tampil sebagai *timer* pada halaman website.

Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini, akan disajikan hasil implementasi sistem *swimming lap counter* berbasis website yang telah dikembangkan. Analisis data yang diperoleh dari pengujian yang telah dilakukan akan dibahas, termasuk



Gambar 2. Flowchart Sistem.



Gambar 3. Login Session.



Gambar 4. Dashboard.

kinerja sistem dalam menghitung waktu putaran renang, efisiensi penerimaan data dan tampilan yang sesuai dengan kebutuhan. Pengujian dilakukan dalam kondisi mensimulasikan situasi pertandingan sesungguhnya. Gambar 3 merupakan tampilan awal ketika website dibuka untuk pertama kalinya, yaitu halaman *Login Session*. Halaman *login* ini dirancang khusus untuk digunakan oleh juri dalam pertandingan yang diintegrasikan dengan sistem *swimming lap counter*. Untuk memastikan tingkat keamanan yang tinggi, akses ke halaman ini dibatasi hanya untuk juri. *Username* dan *password* yang diperlukan untuk *login* telah ditentukan dan disesuaikan khusus hanya untuk para juri. Hal ini memastikan bahwa hanya individu yang berwenang, dalam hal ini juri, yang dapat mengakses fitur-fitur yang sensitif dan penting yang ada didalam website dari pertandingan. Dengan demikian, integritas data dan keandalan sistem tetap terjaga, serta meminimalkan risiko akses tidak sah yang dapat mengganggu jalannya pertandingan renang.

Gambar 4 merupakan *dashboard* utama website *swimming lap counter*. Pada bagian atas halaman *dashboard* terdapat indikator status koneksi MQTT yang menunjukkan apakah sistem terhubung



Gambar 5. Pengujian Website.



Gambar 6. Data Yang Diterima.

dengan baik dengan nilai *Connected* (jika telah terkoneksi) dan *Not Connected* (jika belum terkoneksi). Selanjutnya terdapat kolom *input* nama perenang yang dimana setiap kolom *input* diberi label <Nama Perenang= diikuti dengan nomor, sesuai dengan jumlah perenang yang akan melakukan pertandingan untuk memudahkan identifikasi. Kemudian terdapat tombol *submit* yang hanya dapat ditekan oleh juri ketika pertandingan akan dimulai, *start* pertandingan akan ditandai dengan bunyi yang dihasilkan oleh *buzzer* yang sudah diintegrasikan ketika juri menekan tombol *submit* seluruh sistem akan berjalan. Termasuk pada kolom *Counting Timer*, yang menampilkan *stopwatch* yang digunakan selama pertandingan berlangsung, menunjukkan waktu dalam format jam, menit, detik dan milidetik.

Gambar 5 simulasi pertandingan dilakukan untuk dua peserta dengan label nama Lea dan Sayoga. Pengujian dilakukan dengan menghitung waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tiap lap. Hasil akhir pada kolom total perolehan adalah total waktu yang dibutuhkan oleh masing-masing peserta untuk menyelesaikan semua lap. Tampilan yang disajikan sesuai dengan kebutuhan, antara lain: nama perenang, informasi jumlah waktu tempuh tiap lap, informasi *update* lap yang telah ditempuh, total perolehan dari masing-masing perenang. Dari pengujian yang telah dilakukan ini, data yang telah didapatkan terdapat fitur *Save* yang berfungsi untuk menyimpan data hasil pengujian. Fitur tersebut memungkinkan juri untuk melihat atau menampilkan kembali data hasil pertandingan sebelumnya.

Untuk memastikan data yang diolah oleh sistem yang akan dikirimkan ke website untuk ditampilkan dapat dilihat pada *tab Inspect* yang dapat diakses pada website. Pada *tab inspect* lalu menu *Console* digunakan untuk menampilkan log, pesan *error* dan hasil eksekusi kode. Gambar 6 merupakan menu *console* dari website *swimming lap counter* yang menunjukkan indikator konektivitas dengan MQTT Broker yang mengindikasikan bahwa data yang ditampilkan yang ditampilkan merupakan data sebuah file HTML dalam format JSON (JavaScript Object Notation). Format ini digunakan untuk menyimpan dan menukar data secara terstruktur. Menu *Console* menyajikan data yang diterima seperti; *label jLap1.1=, jLap2.1=* dan seterusnya dengan rincian (*jNomor Lap.Nama Perenang=*). Pada menu tersebut juga menyertakan *timestamp*, yang menunjukkan waktu ketika data tersebut direkam. Berdasarkan pengujian ini, kebutuhan telah terpenuhi. Sistem *swimming lap counter* ini menunjukkan hasil pengujian pertandingan renang yang direkam secara *realtime* dan ditampilkan pada sebuah website. Data yang ditampilkan meliputi waktu tempuh tiap lap, nama perenang dan total perolehan dari masing-masing perenang.

Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi masalah yaitu kurangnya keakuratan perhitungan putaran renang oleh petugas serta kerusakan

alat yang masih menggunakan kabel yang rentan terhadap korsleting. Sistem ini menggunakan teknologi konektivitas MQTT yang mengoptimalkan pengiriman data secara *real-time*. Website yang dibangun berbasis HTML, CSS dan JavaScript memungkinkan akses dan monitoring data yang mudah serta dilengkapi dengan fitur *login* untuk keamanan data. Melalui website ini, juri dapat memantau perhitungan waktu dan putaran renang secara *real-time* dan menyimpan data hasil pertandingan untuk analisis lebih lanjut. Pengujian sistem dilakukan dengan mensimulasikan situasi pertandingan renang sesungguhnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu menghitung waktu dan putaran dengan akurat dan efisien, serta menampilkan data yang dibutuhkan dengan jelas dan interaktif. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan keadilan dalam pertandingan renang, baik di tingkat nasional maupun internasional.

Daftar Pustaka

1. S T T . Peraturan Lomba Renang; 2019.
2. Brunner G, Melnyk D, Sigfusson B, Wattenhofer R. Swimming Style Recognition and Lap Counting Using a Smartwatch and Deep Learning; 2019.
3. Eskiyecek, Gulbin SC, Omer O, Huseyin SN, Yuksel G. An Analysis on General Self-Efficacy Beliefs of Swimming Referees in Terms of Demographic Variables. *Journal of Education and Learning*. 2019;8:259-66.
4. Martiani, Syaputra R, Herlina L, Putra HN. Pelaksana Teknis Kegiatan Kejuaraan Provinsi (KEJURPROV) Cabang Olahraga Atletik Tahun 2023. *Jurnal Dehasen Untuk Negeri*. 2023:1-6.
5. Sari IP, Azzahrah, Qathrunada IF, Lubis N, Anggraini T. Perancangan Sistem Absensi Pegawai Kantoran Secara Online pada Website Berbasis HTML dan CSS. *Jurnal Teknik*. 2022:1-8.
6. Rozi F, Haryanti T, Fahriani N. Rancang Bangun Website Profil Sekolah TAUD-S AQU Ashabul Qur'an Surabaya Berbasis HTML. *Jurnal Ilmiah Computing Insight*. 2022;4(1):1-9.
7. Yustisya ML, Aprilianti D, Nelvi AA, Alwahdi MA, Renaldi MA, Wicaksono S, et al. Penerapan Website sebagai Media E-Portofolio berbasis HTML dan CSS. 2023;4(3):4-6.
8. Mariko S. Aplikasi Website Berbasis HTML dan Javascript untuk Menyelesaikan Fungsi Integral pada Mata Kuliah Kalkulus. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*. 2019;6:80-91.
9. Ardana MD, Hartama D, Wanto A, Solikhun, Lestari SP. Implementasi System Keamanan Parker Kendaraan Menggunakan Sensor Jarak HC-SR04 dan Kamera Cerdas Dengan Protokol MQTT. In: *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Komputer dan Sains*. vol. 1; 2023. p. 383-9.
10. Nugroho VA, Yuniarno EM, Fandiantoro DH, Pramunanto E. Rancang Bangun Lingkungan IoT Sistem Pemantauan dan Otomatisasi Rumah Kaca Melalui Saluran BLE dan WiFi. 2023;12(2):1-9.