



SISTEM COAL INVENTORY BERBASIS WEB DI PT. BOSOWA ENERGI

¹ Agung Bangsawan, ² M Massikki, ³ Abdul Muis Mappalotteng

^{1,2,3} Universitas Negeri Makassar, Indonesia

Corresponding author: agungbangsawan26@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pengelolaan data batu bara berbasis web yang digunakan di PT. Bosowa Energi. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D) dengan tujuan menghasilkan rancangan sistem Coal Inventory berbasis web serta menguji kualitas sistem berdasarkan standar ISO/IEC 25010. Metode pengumpulan data menggunakan instrumen angket yang telah divalidasi. Model pengembangan sistem yang diterapkan adalah waterfall dengan tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, pengkodean, pengujian, dan pemeliharaan. Hasil perancangan sistem meliputi flowchart, context diagram, data flow diagram, use case diagram, entity relationship diagram, dan activity diagram. Pengujian kualitas sistem mengacu pada delapan karakteristik ISO/IEC 25010, yaitu functional suitability, reliability, performance efficiency, usability, security, compatibility, portability, dan maintainability. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kelayakan yang baik pada seluruh aspek. Functional suitability memperoleh nilai feature completeness sebesar satu, reliability mencapai tingkat keberhasilan 100%, performance efficiency memperoleh grade A dengan waktu muat 1,4 detik, usability memperoleh nilai rata-rata 84,81% dengan kategori baik, security dinyatakan aman, compatibility dan portability menunjukkan hasil berfungsi dengan baik, serta maintainability memenuhi aspek instrumentation, consistency, dan simplicity.

Kata Kunci: *Beasiswa, Pengembangan, Sistem Informasi, Web.*

ABSTRACT

This study focuses on the development of a web-based coal data management system for use at PT. Bosowa Energi. The research design employed is research and development (R&D), with the objective of producing a design for a web-based Coal Inventory system and testing the system's quality against the ISO/IEC 25010 standard. Data collection utilized a validated questionnaire. The system development model applied is the waterfall model, comprising the stages of requirements analysis, system design, coding, testing, and maintenance. The system design deliverables include flowcharts, context diagrams, data flow diagrams, use case diagrams, entity-relationship diagrams, and activity diagrams. System quality testing refers to the eight characteristics of ISO/IEC 25010, namely functional suitability, reliability, performance efficiency, usability, security, compatibility, portability, and maintainability. The test results show that the system has a good level of suitability in all aspects. Functional suitability received a feature completeness score of one; reliability achieved a 100% success rate; performance efficiency received an A grade with a load time of 1.4 seconds; usability received an average score of 84.81% in the "good" category; security was deemed secure; compatibility and portability showed that they functioned well; and maintainability met the aspects of instrumentation, consistency, and simplicity.

Keywords: Scholarships, Development, Information Systems, Web.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang cukup pesat dari waktu ke waktu membuat pekerjaan yang dilakukan manusia pada umumnya dapat diselesaikan dengan cepat dan efisien. Teknologi merupakan salah satu alat bantu yang sering digunakan dalam aktivitas manusia. Peran serta teknologi menjadikan pengolahan informasi menjadi semakin mudah karena pengolahan sangat diperlukan agar informasi yang dihasilkan dapat bermanfaat bagi penggunaannya. Pengolahan data dan informasi secara cepat, tepat dan efisien adalah hal penting yang dibutuhkan bagi setiap perusahaan atau suatu instansi untuk



meningkatkan produktifitas pekerjaan, waktu dan biaya. Teknologi informasi adalah salah satu contoh produk teknologi yang dapat membantu mempermudah manusia dalam mengelola data serta menyajikan informasi yang berkualitas, cepat dan akurat [1].

Sistem adalah sebuah tatanan (keterpaduan) yang terdiri atas sejumlah komponen fungsional (dengan satuan fungsi dan tugas khusus) yang saling berhubungan dan secara bersama-sama bertujuan untuk memenuhi suatu proses tertentu [2]. Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu [3]. Suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan strategi dari suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan [4].

Sistem informasi adalah suatu sistem yang saling berhubungan dan berinteraksi satu sama lain dan terdapat input, proses dan output berupa data atau informasi yang telah diolah dan dapat diakses oleh pengguna dengan mudah [5]. PT. Bosowa Energi, adalah perusahaan joint venture antara Sumbergas Sakti Prima (SSP) dan Bosowa Corporation yang bergerak dalam bisnis penyediaan tenaga listrik untuk memenuhi kebutuhan regional Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat. Tenaga listrik yang dibangkitkan disalurkan ke system jaringan SULSELBAR milik (PT. PLN Persero) dengan kontrak kerjasama berdurasi 30 tahun. PLTU Jeneponto, PT. Bosowa Energi berlokasi di Desa Punagaya, Kecamatan Bangkala Kabupaten Jeneponto telah memiliki 4 (empat) unit pembangkit dengan total kapasitas terpasang 520 MW yang dibangun diatas lahan seluas 100 Ha.

Coal Inventory berasal dari Bahasa Inggris, coal yang berarti batubara, dan inventory yang berarti penyimpanan. Sehingga coal inventory bermakna penyimpanan batubara. Website merupakan kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, yang masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman [6]. DFD adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluaran dari sistem, dimana data di simpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut, dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut [7]. Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem yang akan dibuat. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat [8].

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program [8]. Diagram aktivitas atau activity diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau menu yang ada pada perangkat lunak. Activity Diagram merupakan gambaran dari alur yang berurutan dari aktivitas usecase atau proses bisnis [9]. Entity Relationship Diagram (ERD) adalah sebuah cara atau teknik menggambarkan desain dasar untuk memetakan model sebuah data yang disesuaikan dengan kebutuhan sebuah organisasi sebagai dasar desain basis data relasional termasuk ke dalam tahapan analisis [10]. Database atau basis data adalah sistem terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara data yang sudah diolah atau informasi dan membuat informasi tersedia saat dibutuhkan. Pada intinya basis data adalah media untuk menyimpan data agar dapat diakses dengan mudah dan cepat.

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. PHP dikenal sebagai bahasa pemrograman script-script yang membuat dokumen HTML secara on the fly yang dieksekusi di server web, dokumen HTML, yang dihasilkan dari suatu aplikasi bukan dokumen HTML, yang dibuat dengan menggunakan editor teks atau editor HTML [11].

MySQL merupakan software sistem manajemen database (Database Management System – DBMS) yang sangat populer di kalangan pemrogram web, terutama di lingkungan Linux dengan menggunakan skrip dan Ped. SQL adalah bahasa yang meliputi perintah-perintah untuk menyimpan, menerima, memelihara, dan mengatur akses-akses ke basis data serta digunakan untuk memanipulasi dan menampilkan data dari database [12].

PT. Bosowa Energi membutuhkan batubara dalam menghasilkan listrik. Hampir setiap hari batubara diterima dari beberapa perusahaan penyedia batubara. Batubara yang diterima tersebut akan disimpan dalam coal yard (stock file). Dalam pengolahan data batubara yang ada di coal yard masih menggunakan aplikasi Microsoft Office Excel. Data-data tersebut berupa jumlah penerimaan batubara, jumlah pemakaian batubara, hingga jumlah batubara yang tersedia pada coal yard. Terkhusus pada laporan pemakaian batubara, karyawan yang bertugas pada unit coal handling mencatat secara manual pemakaian batubara kemudian dikirimkan lewat aplikasi chat Whatsapp, lalu kemudian manager akan menginput data tersebut ke dalam file excel.

Penggunaan Microsoft Excel terkesan tidak efisien dikarenakan perlu terus-menerus membuat rumus penjumlahan dan pengurangan pada tiap data secara manual, dan perlunya pemisahan data untuk setiap perusahaan-perusahaan pemasok batubara secara manual pula untuk melihat jelas jumlah batubara dari setiap pemasok. Berdasarkan permasalahan yang terjadi di atas, maka penulis melakukan penelitian Sistem Coal Inventory Berbasis Web. Penelitian ini telah memberikan kemudahan dalam pengelolaan data batubara setiap harinya di PT. Bosowa Energi.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian *research and development (R&D)*. *Research and development (R&D)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian ini dilaksanakan di PT. Bosowa Energi PLTU Jeneponto Kabupaten Jeneponto. Model yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model *waterfall*. Hal itu dikarenakan model *waterfall* mempunyai tahapan-tahapan yang jelas, nyata dan praktis. Model ini memungkinkan untuk departementalisasi dan kontrol. Proses pengembangan model *fase one by one*, sehingga meminimalis kesalahan yang mungkin akan terjadi. Model SDLC air terjun (*waterfall*) sering juga disebut dengan model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun (*waterfall*) menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai *requirement* (Analisis Kebutuhan), *design* (desain), *implementation* (pengodean), *verification* (pengujian), dan tahap pendukung atau *maintenance (support)*.

Analisis Kebutuhan Data

Pada tahap ini proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan *user*.



Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan. Dalam hal ini adalah mengumpulkan kebutuhan perangkat lunak untuk merancang pengembangan dari sistem *Coal Inventory* berbasis *web* di PT. Bosowa Energi. Teknik untuk pengumpulan data yang digunakan di dalam penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut : (1) wawancara (2) observasi (3) angket. Wawancara digunakan untuk mengumpulkan data dan fakta dari narasumber. Wawancara ini telah dilakukan sebelumnya secara langsung dengan Bapak Juanda selaku staff di PT. Bosowa Energi dengan menggunakan pedoman wawancara sebagai alat pengumpulan data. Observasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan peneliti dengan cara melakukan observasi secara langsung. Angket digunakan untuk mengajukan pertanyaan kepada responden. Populasi dari penelitian ini yaitu *manager*, *supervisor*, serta *operator* PT. Bosowa Energi yang bertanggung jawab dalam pengelolaan batu bara di PT. Bosowa Energi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

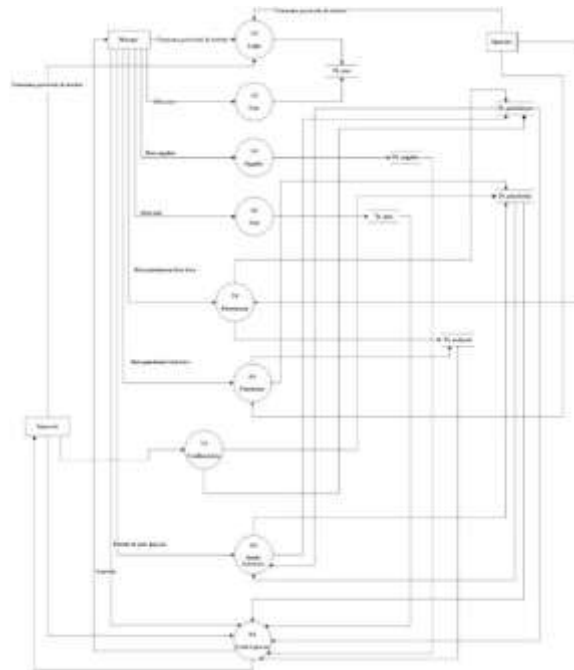
Pada bagian ini akan diuraikan proses pengembangan sistem *coal inventory* berbasis *web* di PT. BOSOWA ENERGI berdasarkan model pengembangan *waterfall*.

1. Pengumpulan Kebutuhan

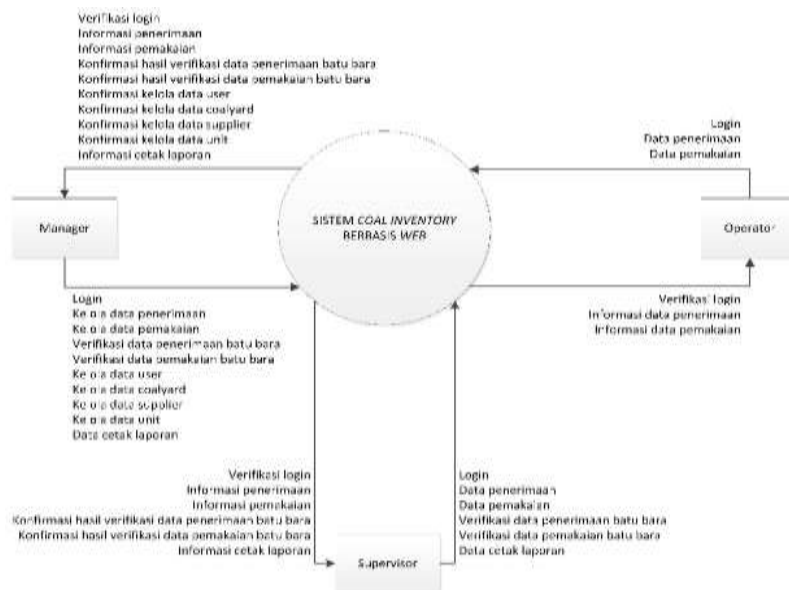
Pada tahapan ini pengumpulan kebutuhan dilakukan melalui wawancara bersama Bapak Juanda. Wawancara tersebut bertujuan untuk mengumpulkan data dan informasi berkaitan dengan kebutuhan pengembangan sistem yang akan dikembangkan. Hasil dari tahapan ini adalah. Adapun hasil tahapannya sebagai berikut: *aktor* pada sistem yang akan dikembangkan terdiri atas: *operator*, *supervisor*, dan *manajer*; serta sistem yang akan dibuat memiliki fungsi koreksi, dan penyediaan template untuk import data dari Excel.

2. Desain Sistem

Berdasarkan hasil pengumpulan kebutuhan, langkah selanjutnya adalah desain sistem. Tahapan ini dilakukan dengan membuat rancangan sementara yang berfokus dengan penyajian pada pelanggan. Rancangan ini terdiri atas rancangan *data flow diagram* (DFD), *flowchart*, *Context Diagram*, *Use Case*, ERD, dan *Activity Diagram*. Rancangan ini terdiri dari:



Gambar 1. Data flow diagram (DFD)



Gambar 2. Context Diagram



Gambar 3. Use case diagram

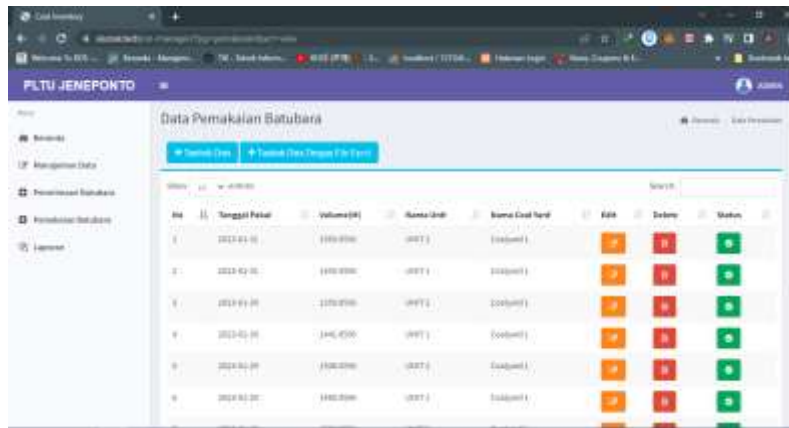
3. Pengkodean

Pengkodean menggunakan bahasa pemrograman web *Hypertext Markup Language* (HTML). Desain *interface* menggunakan *Cascade Style Sheet* (CSS) dan *Pearl Hypertext Preprocessor* (PHP). Sistem pengelolaan basis data atau *Database Management System* (DBMS) menggunakan bahasa pemrograman MySQL.

| No | Nama Suplier | NoKonsi | Nama | Tanggal | Tanggal | Tanggal | Name | Status |
|----|-------------------------|-----------|-------------------------|------------|------------|------------|--------|--------|
| 1 | PT KERTOP JAYA SUDAM | 8122.001 | PT KERTOP JAYA SUDAM | 2023-11-21 | 2023-11-21 | 2023-11-21 | Coal 1 | OK |
| 2 | PT PERAK PANDAN | 18171.000 | PT PERAK PANDAN | 2023-11-20 | 2023-11-20 | 2023-11-20 | Coal 1 | OK |
| 3 | PT KERTOP JAYA SUDAM | 22204.000 | PT KERTOP JAYA SUDAM | 2023-11-20 | 2023-11-20 | 2023-11-20 | Coal 1 | OK |
| 4 | PT SUDAM SUDAM | 2210.000 | PT SUDAM SUDAM | 2023-11-20 | 2023-11-20 | 2023-11-20 | Coal 1 | OK |
| 5 | PT SUDAM | 7521.000 | PT SUDAM | 2023-11-20 | 2023-11-20 | 2023-11-20 | Coal 1 | OK |

Gambar 4. Halaman penerimaan

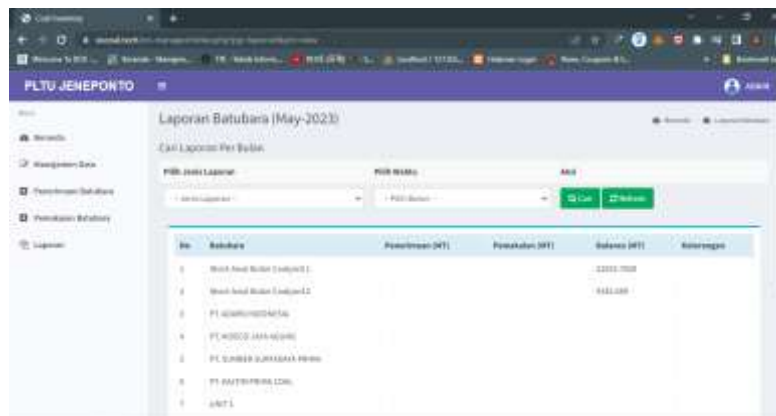
Pada gambar 4, menampilkan halaman penerimaan yang memiliki fitur untuk menambah, mengedit, dan menghapus data batu bara, serta dapat memverifikasi data penerimaan batu bara yang dimasukkan oleh operator.



| No | Tanggal Pakai | Volume (M ³) | Nama Unit | Nama Coal Field | EBR | Dabey | Status |
|----|---------------|--------------------------|-----------|-----------------|-----|-------|--------|
| 1 | 2023-03-01 | 100.000 | UNIT 1 | Endang | | | |
| 2 | 2023-03-01 | 100.000 | UNIT 1 | Endang | | | |
| 3 | 2023-03-01 | 100.000 | UNIT 1 | Endang | | | |
| 4 | 2023-03-01 | 100.000 | UNIT 1 | Endang | | | |
| 5 | 2023-03-01 | 100.000 | UNIT 1 | Endang | | | |
| 6 | 2023-03-01 | 100.000 | UNIT 1 | Endang | | | |

Gambar 5. Halaman pemakaian

Pada gambar 5, menampilkan halaman pemakaian yang memiliki fitur untuk menambah, mengedit, dan menghapus data batu bara, serta dapat memverifikasi data pemakaian batu bara yang dimasukkan oleh operator.



| No | Batubara | Penerimaan (MT) | Pemakaian (MT) | Balance (MT) | Keterangan |
|----|----------------------------|-----------------|----------------|--------------|------------|
| 1 | Block Fuel Bulet 0 (MAY23) | | | 2202.7000 | |
| 2 | Block Fuel Bulet 0 (MAY23) | | | 812.000 | |
| 3 | PL 40000000000000 | | | | |
| 4 | PL 40000000000000 | | | | |
| 5 | PL 40000000000000 | | | | |
| 6 | PL 40000000000000 | | | | |
| 7 | PL 40000000000000 | | | | |
| 8 | UNIT 1 | | | | |

Gambar 6. Halaman laporan pada akun *manager* dan *supervisor*

Pada gambar 6, menampilkan halaman laporan pada akun *manager* dan *supervisor*, yang memiliki fitur untuk melihat rekap data batu bara serta mencetaknya, dengan cara memasukkan data tahun dan bulan rekap data yang ingin dilihat.

4. Pengujian Sistem

Pada tahap ini sistem yang telah dikembangkan, selanjutnya akan dilakukan pengujian. Pengujian ini dilakukan menggunakan standar kualitas ISO 25010 dengan menggunakan 8 aspek diantaranya,

functional suitability, reliability, performance efficiency, usability, security, compability, maintainability dan portability.

a. Pengujian *Functional Suitability*

Pengujian *functional suitability* pada penelitian sistem *coal inventory* dilakukan oleh dua orang validator yang dimana merupakan dosen dari Jurusan Teknik Informatika dan Komputer UNM, yaitu Bapak Muhammad Fajar B, S.Pd., M.Cs. dan Ibu Dr. Sanatang, S.Pd., M.T. Pengujian dilakukan dengan mengisi kuesioner yang disusun sesuai dengan analisis kebutuhan fungsionalitas yang dinilai dengan skala Guttman. Skala pengukuran digunakan untuk mendapatkan jawaban yang pasti antara Ya atau Tidak, Benar atau Salah, Pernah atau Tidak Pernah, serta Positif atau Negatif. Pada kuesioner berisikan instrumen-instrumen yang dapat dijawab dalam bentuk checklist dan jawaban berisikan Ya dan Tidak. Hasil penilaian dari validator dapat dilihat pada lampiran dan hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Functional Suitability*

| Validator | Jumlah total fungsi (yang dikembangkan) | Jumlah fungsi yang berhasil | <i>Feature Completeness</i> |
|------------------|--|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 47 | 47 | 1 |
| 2 | 47 | 47 | 1 |
| Rata-rata | | | 1 |

Sumber: Hasil Olah Data (2023)

Hasil analisis *Functional Suitability* dapat diukur menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Feature Completeness } X = \frac{A}{B}$$

Keterangan :

X = *Feature Completeness*

A = Jumlah fungsi yang berhasil

B = Jumlah total fungsi

Berdasarkan hasil dari perhitungan *Feature Completeness* kemudian diukur dengan rumus diatas tersebut yaitu $I = 47$ dan $P = 47$ maka *Feature Completeness* (X) = 1. *Feature Completeness* dikatakan baik, jika hasil X mendekati 1 ($0 \leq X \leq 1$) dan jika nilainya semakin mendekati 1 maka bisa disebut tingkat *Feature Completeness* dari perangkat lunak semakin baik. Berdasarkan pengujian diatas, menunjukkan hasil rata-rata bernilai 1 yang artinya dapat dinyatakan berfungsi dengan baik.

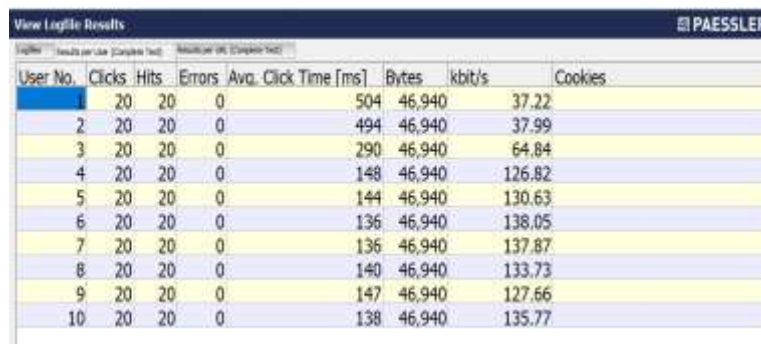
b. Pengujian *Reliability*

Pengujian *reliability* pada *website* salah satunya dengan metode *stress testing*. *Stress testing* adalah salah satu metode penelitian *software* yang menentukan ketahanan suatu *software* dengan mengujinya di luar batas penggunaan yang normal. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memaksa suatu program untuk crack dan mengetahui bagaimana program ini dapat bekerja kembali secepatnya, *crack* dapat

disebabkan karena banyaknya permintaan akses dari *user* yang banyak dalam waktu yang bersamaan. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi *web server stress tools*. Pada pengujian *Reliability* dilakukan dengan 3 tes yaitu tes *click test*, *time test*, dan *ramp test*.

1) *Click test*

Click test adalah pengujian (*run test*) dengan jumlah *load constant* (beban konstan) hingga *user* memenuhi jumlah klik yang telah digenerasi. Berikut adalah hasil pengujian *click test* dengan jumlah *virtual user* sebanyak 5 orang, *delay 20 second*, dan jumlah klik sebanyak 30 kali. Hasil pengujian *click test* dapat dilihat pada Gambar 30.



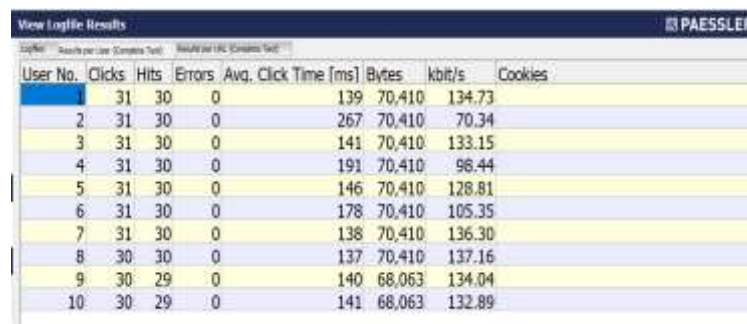
| User No. | Clicks | Hits | Errors | Avg. Click Time [ms] | Bytes | kbit/s | Cookies |
|----------|--------|------|--------|----------------------|--------|--------|---------|
| 1 | 20 | 20 | 0 | 504 | 46,940 | 37.22 | |
| 2 | 20 | 20 | 0 | 494 | 46,940 | 37.99 | |
| 3 | 20 | 20 | 0 | 290 | 46,940 | 64.84 | |
| 4 | 20 | 20 | 0 | 148 | 46,940 | 126.82 | |
| 5 | 20 | 20 | 0 | 144 | 46,940 | 130.63 | |
| 6 | 20 | 20 | 0 | 136 | 46,940 | 138.05 | |
| 7 | 20 | 20 | 0 | 136 | 46,940 | 137.87 | |
| 8 | 20 | 20 | 0 | 140 | 46,940 | 133.73 | |
| 9 | 20 | 20 | 0 | 147 | 46,940 | 127.66 | |
| 10 | 20 | 20 | 0 | 138 | 46,940 | 135.77 | |

Gambar 30. Hasil pengujian *click test* per *user*

Berdasarkan Gambar 30, dengan jumlah *user* sebanyak 10 dan jumlah klik sebanyak 20 kali menghasilkan tingkat *error* nol atau tidak ditemukan kesalahan, *Avg. click time* dengan nilai antara 136-504 ms, dan waktu untuk pengiriman dari server 46.940 byte serta waktu yang diperlukan untuk mengakses ke halaman sebesar 37,22-138,05 kbit/s.

2) *Time Test*

Time test adalah pengujian dalam jumlah beban konstan (*load constant*) pada waktu yang telah ditentukan. Pengujian *time test* dilakukan dalam waktu 10 menit dengan jumlah *virtual user* 10 orang dan *delay 20 second*. Hasil pengujian *time test* dapat dilihat pada Gambar 31.



| User No. | Clicks | Hits | Errors | Avg. Click Time [ms] | Bytes | kbit/s | Cookies |
|----------|--------|------|--------|----------------------|--------|--------|---------|
| 1 | 31 | 30 | 0 | 139 | 70,410 | 134.73 | |
| 2 | 31 | 30 | 0 | 267 | 70,410 | 70.34 | |
| 3 | 31 | 30 | 0 | 141 | 70,410 | 133.15 | |
| 4 | 31 | 30 | 0 | 191 | 70,410 | 98.44 | |
| 5 | 31 | 30 | 0 | 146 | 70,410 | 128.81 | |
| 6 | 31 | 30 | 0 | 178 | 70,410 | 105.35 | |
| 7 | 31 | 30 | 0 | 138 | 70,410 | 136.30 | |
| 8 | 30 | 30 | 0 | 137 | 70,410 | 137.16 | |
| 9 | 30 | 29 | 0 | 140 | 68,063 | 134.04 | |
| 10 | 30 | 29 | 0 | 141 | 68,063 | 132.89 | |

Gambar 31. Hasil pengujian *time test* per *user*

Berdasarkan Gambar 31, dengan jumlah *user* sebanyak 10 orang diperoleh *click* sebanyak 31 kali, pada pengujian *time test* ini tidak ditemukan kesalahan atau tingkat *error* nol. *Avg. click time* antara

137-267 ms dan waktu untuk pengiriman dari server sebesar 68.063-70.410 byte serta waktu yang diperlukan untuk mengakses halaman sebesar 70,34-137,16 kbit/s.

3) Ramp Test

Ramp test adalah pengujian dengan jumlah beban (*load*) yang semakin meningkat pada waktu yang telah ditentukan. Pengujian *ramp test* dilakukan dalam waktu 10 menit, dengan jumlah *virtual user* sebanyak 10 orang, dan *delay* 20 second. Hasil pengujian *ramp test* dapat dilihat pada Gambar 32.

| User No. | Clicks | Hits | Errors | Avg. Click Time [ms] | Bytes | kbit/s | Cookies |
|----------|--------|------|--------|----------------------|--------|--------|---------|
| 1 | 31 | 30 | 0 | 273 | 70,410 | 68,68 | |
| 2 | 29 | 28 | 0 | 267 | 65,716 | 70,39 | |
| 3 | 26 | 25 | 0 | 374 | 58,675 | 50,17 | |
| 4 | 23 | 22 | 0 | 410 | 51,634 | 45,82 | |
| 5 | 21 | 20 | 0 | 485 | 46,940 | 38,75 | |
| 6 | 19 | 18 | 0 | 313 | 42,246 | 60,08 | |
| 7 | 16 | 15 | 0 | 229 | 35,205 | 82,06 | |
| 8 | 14 | 13 | 0 | 412 | 30,511 | 45,56 | |
| 9 | 11 | 10 | 0 | 327 | 23,470 | 57,47 | |
| 10 | 9 | 8 | 0 | 423 | 18,776 | 44,36 | |

Gambar 32. Hasil pengujian *ramp test* per user

Berdasarkan Gambar 32 dengan jumlah *user* 10 orang diperoleh *click* sebanyak 9-31 kali, pada pengujian *ramp test* ini tidak ditemukan kesalahan atau tingkat *error* nol. Avg. *click time* antara 229-485 ms dan waktu untuk pengiriman dari server sebesar 18.776-70.410 byte serta waktu yang diperlukan untuk mengakses halaman sebesar, 38,75-82,06 kbit/s.

Berdasarkan hasil pengujian ketiga jenis test dengan menggunakan *click test*, *time test*, dan *ramp test* maka dapat disimpulkan bahwa persentase kesuksesan dari pengujian sebesar 100%, adapun uraiannya dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengujian *Reliability*

| Jenis Tes | Persentase Error Per Test | Persentase Sukses Per Test |
|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| <i>Click Test</i> | 0% | 100% |
| <i>Time Test</i> | 0% | 100% |
| <i>Ramp Test</i> | 0% | 100% |
| Rata-rata | | 100% |

Sumber: Hasil olah data (2023)

Hasil pada pengujian menunjukkan bahwa persentase keberhasilan seluruh komponen dengan pengujian *reliability* sebesar 100%. Maka dapat disimpulkan bahwa sistem *coal inventory* dapat dinyatakan memenuhi standar pengujian *reliability*.

c. Pengujian *Performance Efficiency*

Performance Efficiency adalah karakteristik yang mewakili kinerja relatif terhadap jumlah sumber daya yang digunakan dalam kondisi yang dinyatakan. Berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan *tools* GTmetrix, diperoleh nilai dari hasil pengukuran yaitu berada pada *Grade A* dengan nilai 93%. Kemudian rata-rata respon pemuatan penuh tiap halaman adalah 1,4 detik.



Gambar 33. Hasil pengujian *performance efficiency*

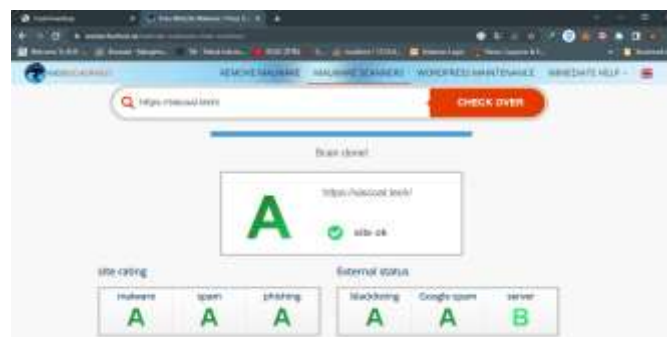
d. Pengujian *Usability*

Pengujian *Usability* dalam penelitian ini berdasarkan pada tanggapan pengguna terhadap suatu angket. Ada 18 pertanyaan yang diajukan kepada pengguna sistem *coal inventory* sebagai bagian dari proses pengujian aspek *usability*.

Berdasarkan hasil pengujian *usability*, rata-rata persentase kelayakan dari 6 orang responden yaitu sebesar 84,81%. Kemudian untuk hasil tersebut dapat dibandingkan dengan skala likert atau persentase kelayakan *usability*, hasil dari pengujian ini masuk dalam kategori sangat baik

e. Pengujian *Security*

Hasil pengujian *security* yang dilakukan terhadap sistem informasi dengan menggunakan perangkat lunak *Website Malware Scanner* pada *website* yaitu *web-malware-removal.com* didapatkan hasil sebagai berikut.



Gambar 34. Pengujian *security* menggunakan *website malware scanner*



Dari hasil pengujian *security* dengan menggunakan software *web-malware-removal.com* didapatkan hasil bahwa sistem memiliki tingkat keamanan baik. Hal tersebut dapat terlihat dengan indikator warna hijau pada setiap instrumen yang diuji oleh *software web-malware-removal.com*.

f. Pengujian *Compability*

Pengujian *compability* dilakukan menggunakan *compability testing tools* yaitu *browserstack.com* yang berfungsi untuk memeriksa website yang dikembangkan sehingga mampu berjalan pada aplikasi *web browser* dengan versi yang berbeda. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan tiga jenis *web browser* yang berbeda dan hasil yang didapatkan semua berjalan dengan baik sehingga hasil pengujian *compability* dapat berfungsi dengan baik.

g. Pengujian *Portability*

Pengujian *portability* menggunakan beberapa aplikasi *web browser* seperti Google Chrome, Mozilla Firefox pengecekan sistem dengan menggunakan berbagai *browser* pada *desktop* dan *IOS mobile*. Pengujian tersebut dilakukan menggunakan lima jenis *browser* dengan versi berbeda dan lima jenis perangkat *mobile* yang berbeda, dan secara keseluruhan dapat berjalan dengan baik sehingga pada hasil pengujian *portability* dapat dinyatakan dengan baik.

h. Pengujian *Maintanability*

Pengujian *maintanability* dilakukan menggunakan ukuran yang diuji oleh peneliti langsung di lapangan secara operasional, disesuaikan dengan instrumen pengujian yang disebutkan oleh Land, diantaranya meliputi 3 aspek yaitu *instrumentation*, *consistency* dan *simplity*. Adapun hasil dari pengujian *maintanability* yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi hasil pengujian *maintanability*

| No | Aspek | Penilaian |
|----|------------------------|---|
| 1 | <i>Instrumentation</i> | Sistem informasi memiliki peringatan kesalahan pada sistemnya ketika terjadi kesalahan serta identifikasi kesalahan tersebut. |
| 2 | <i>Consistency</i> | Sistem informasi menggunakan model dan rancangan yang konsisten pada setiap halamannya |
| 3 | <i>Simplicity</i> | Sistem informasi menggunakan konsep <i>Model View Controller</i> (MVD), sehingga memudahkan dalam mengelola, melakukan perbaikan serta menjadikan pengembangan sistem lebih efisien |

Sumber: Hasil olah data (2023)

B. Pembahasan

Sistem *coal inventory* merupakan *website* yang dibuat untuk membantu dan memudahkan PLTU Jeneponto dalam mengelola data penerimaan dan pemakaian batu bara. Pengembangan sistem ini menggunakan model pengembangan *waterfall* dengan menggunakan bahasa program HTML, PHP, JavaScript dan CSS.

Pengembangan sistem *coal inventory* menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D). Sistem tersebut menggunakan model pengembangan *waterfall* yang dimana terdiri dari lima tahapan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Untuk pengujian sistem informasi menggunakan standar kelayakan ISO 25010.

Proses perancangan sistem ini dimulai dari tahapan pengumpulan kebutuhan. Proses ini dilakukan dengan observasi atau wawancara bersama Bapak Juanda selaku staff bagian Konsentrasi di Lingkungan dan K3. Hasil dari tahapan ini ialah pengumpulan data dan informasi mengenai sistem *coal inventory* tersebut, serta penambahan beberapa fitur yang akan dikembangkan.

Kemudian untuk proses membangun sistem, yang dilakukan membuat rancangan pengembangan sistem diantaranya *flowchart*, *diagram context*, *data flow diagram*, *use case*, *entity relationship diagram* dan *activity diagram*.

Selanjutnya pada tahapan pengujian sistem. Untuk tahapan ini menggunakan standar kualitas ISO 25010 dengan menggunakan 8 aspek yaitu *functional suitability*, *reliability*, *performance efficiency*, *usability*, *security*, *compatibility*, *maintainability* serta *portability*.

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan sistem *coal inventory* setelah dilakukan validasi dan melakukan 8 aspek pengujian ISO 25010 dapat disimpulkan bahwa keseluruhan aspek yang diuji dan telah memenuhi standar kualitas sehingga sistem ini dapat diimplementasikan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan yang dikemukakan, maka dapat disimpulkan beberapa poin yaitu:

1. Menghasilkan sistem *coal inventory* berbasis web yang dibuat dengan menggunakan pemodelan sistem yaitu menggunakan *flowchart*, *context diagram*, *data flow diagram* (DFD), *usecase diagram*, *entity relationship diagram* (ERD), dan *activity diagram* yang menggambarkan dan menganalisis sistem atau proses dengan cara yang mudah dipahami secara visual sehingga mempermudah dalam pengembangan sistem.
2. Hasil pengujian sistem *coal inventory* menggunakan ISO 25010 dapat dilihat dari beberapa aspek berikut yaitu aspek *functional suitability* yang bernilai 1 (sangat baik), pada pengujian *reliability* telah memenuhi aspek *reliability* dengan rata-rata persentase sukses per user 100% dan rata-rata persentase sukses per URL sebesar 100%, pada aspek *performance efficiency* bernilai 93% (sangat layak), pada aspek *usability* didapatkan persentase nilai 84,81% (sangat baik), pada aspek *security* tidak ditemukannya virus ataupun malware yang berbahaya pada sistem dengan grade A. Pada pengujian *compatibility* dan *portability* bernilai 1 (sangat baik) dan pada aspek *maintainability* telah memenuhi 3 aspek penilaian *maintainability* (baik).



5. REFERENSI

- [1] S. Wahyuni, M. Yahya, dan U. S. Sidik, “Analisis Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Pegawai Menggunakan Sistem Web di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Makassar,” *Information Technology Education Journal*, vol. 2, no. 1, hlm. 42–52, 2023.
- [2] Fathansyah, *Basis data*, Revisi 2. Bandung, 2015.
- [3] Jogiyanto, *Analisis & desain : sistem informasi : pendekatan terstruktur teori dan praktik aplikasi bisnis*. Yogyakarta: Andi Offset, 2005.
- [4] Sutabri, *Konsep sistem informasi*. Yogyakarta: Andi Offset, 2012.
- [5] Ila Irnawati, Dyah Darma Andayani, dan Muh. Yusuf Mappedasse, “Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Siswa Berbasis Web dan SMS Gateway di SMP Negeri 2 Mimika,” *Information Technology Education Journal*, vol. 1, no. 1, hlm. 66–74, Jan 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.unm.ac.id/index.php/INTEC/article/view/216>
- [6] H. B. Bakti, *Mahir membuat website dengan Adobe Dreamweaver CS6, CSS dan JQuery*. Yogyakarta: Andi, 2015.
- [7] Andri Kristanto, *Perancangan sistem informasi dan aplikasinya*, Edisi revisi. Yogyakarta: Penerbit Gava Media, 2018.
- [8] Rosa A.S dan M. Shalahuddin, *Rekayasa perangkat lunak terstruktur dan berorientasi objek edisi revisi*, Revisi. Bandung: Informatika Bandung, 2018.
- [9] J. L. Whitten dan L. D. Bentley, *System analysis & design for the global enterprice*, 7th ed. New York: McGraw-Hill, 2007.
- [10] Brady. M dan Loonam. J, *Exploring the use of entity-relationship diagramming as a technique to support grounded theory inquiry*. Bradford: Emerald Group Publishing, 2010.
- [11] I. Betha Sidik, *Pemrograman web dengan PHP*. Bandung: Informatika, 2004.
- [12] R. W. Rosari, *PHP dan MySQL untuk pemula*. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2008.
- [13] R. A. Putra, S. Anwar, dan I. Kurniawan, “Pengembangan Sistem Informasi Beasiswa Berbasis Web Menggunakan Metode Prototyping,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 9, no. 2, hlm. 311–320, 2022.
- [14] N. S. Hidayah dan M. Ramadhan, “Implementasi Sistem Informasi Manajemen Beasiswa Berbasis Web pada Pemerintah Daerah,” *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 6, no. 1, hlm. 45–54, 2023.
- [15] A. F. Rahman, L. Hakim, dan D. Prasetyo, “Analisis dan Pengembangan Sistem Informasi Beasiswa Online Berbasis Web untuk Mendukung Transparansi Seleksi,” *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 3, hlm. 201–210, 2024.