

Pengembangan Sistem Informasi Pengawasan Proyek pada PT Blitz Energi Internusa

Trisna Yuli Heryanto¹, Ismiarta Aknuranda²

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹trisanayuliheryanto@gmail.com, ²i.aknuranda@ub.ac.id

Abstrak

PT Blitz Energi Internusa adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pekerjaan konstruksi, yang memiliki visi menjadi perusahaan terkemuka dan mitra pilihan untuk solusi di bidang konstruksi yang komprehensif di tataran global. Untuk mencapai visi tersebut, diperlukan pelaksanaan yang baik dalam mengawasi progres suatu proyek. Namun dalam pelaksanaannya terdapat beberapa kendala seperti seringnya terjadi kesalahan dalam menentukan data progres proyek, serta kurang lengkapnya dokumentasi foto serta uraian kegiatan pengerjaan proyek. Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan sebuah sistem informasi yang dapat membantu memudahkan dalam mengawasi proyek. Oleh karena itu dalam pengerjaan skripsi ini dikembangkan sistem informasi pengawasan proyek yang diharapkan dapat dimanfaatkan oleh *project manager* dan *superintendent* sebagai sarana untuk menerapkan pengawasan proyek yang lebih baik. Sistem ini berbasis web dan dibuat dengan pendekatan *waterfall*, serta memanfaatkan *framework* CodeIgniter yang berbasis pada bahasa pemrograman PHP untuk memudahkan akses dan pengembangan lanjut sistem informasi pada PT Blitz Energi Internusa. Hasil dari uji validasi menunjukkan dari 11 kasus uji, seluruh fungsi dapat berjalan dengan baik dan dinyatakan valid. Hasil dari uji kompatibilitas menunjukkan ada beberapa masalah untuk peramban *Internet Explorer* diantaranya tidak mendukung beberapa fitur pada CSS. Dan dari hasil *user acceptance testing* diperoleh persentase penerimaan sebesar 84% untuk aktor *superintendent*, 88% untuk aktor *project manager* dan 80% untuk aktor admin.

Kata kunci: sistem informasi, pengawasan, proyek, waterfall

Abstract

Blitz Energi Internusa Inc is a company engaged in construction work, which has a vision to become a leading company and partner of choice for comprehensive construction solutions at a global level. To achieve this vision, good implementation is needed in monitoring the progress of a project. However, in its implementation there are several problems such as frequent errors in determining project progress data, as well as incomplete photo documentation and descriptions of project work activities. Based on this, an information system is needed that can help make it easier to supervise projects. Therefore, in working on this thesis, a project supervision information system was developed which is expected to be utilized by the project manager and superintendent as a means to implement better project supervision. This system is web-based and made with a waterfall approach, and utilizes the CodeIgniter framework based on the PHP programming language to facilitate access and further development of information systems at Blitz Energi Internusa Inc. The results of the validation testing show that from 11 test cases, all functions can run well and are declared valid. The results of the compatibility testing show that there are several problems for the Internet Explorer browser including not supporting some features in CSS. And the results of user acceptance testing obtained an acceptance percentage of 84% for superintendent actors, 88% for project manager actors and 80% for admin actors.

Keywords: information system, supervision, project, waterfall

1. PENDAHULUAN

Perusahaan merupakan suatu tempat

terjadinya kegiatan ekonomi dengan tujuan menghasilkan barang atau jasa yang nantinya akan distribusikan ke konsumen untuk

memperoleh keuntungan. Dalam menunjang kegiatan operasional perusahaan, proses bisnis yang dijalankan pada umumnya telah memanfaatkan teknologi untuk mengurangi cara-cara manual yang dapat mempersulit kinerja dari pekerja. Selain itu, teknologi dapat mempermudah dalam menjalankan berbagai aktivitas pada perusahaan sehingga dapat menjadikan perusahaan lebih efektif dan efisien. Kompleksitas yang semakin tinggi pada perusahaan menjadikan perusahaan sekarang ini semakin memerlukan teknologi demi kelancarannya. Termasuk pada perusahaan bidang pekerjaan konstruksi yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi, yang didalamnya terdapat banyak proses yang harus dilewati agar proyek terselesaikan dengan baik. Sistem informasi proyek merupakan salah satu pemanfaatan teknologi untuk perusahaan pada bidang pekerjaan konstruksi. Sistem informasi proyek adalah cara untuk mengatur, mengamankan, merencanakan, dan mengelola semua sumber daya yang terkait dengan proyek untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Sebuah proyek yang sukses didefinisikan sebagai proyek yang mencapai target waktu, target biaya, tingkat kinerja yang diinginkan, dan menggunakan sumber daya secara efektif dan efisien (Benizar, 2017).

PT Blitz Energi Internusa adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pekerjaan konstruksi, elektrik, desain interior eksterior dan pengadaan umum. PT Blitz Energi Internusa didirikan pada tanggal 10 Desember 2016 dan terletak di Jombang Business Center, Blok B No. 11 Jombang, Cilegon – Banten. Untuk mencapai sebuah tujuan sebagai perusahaan yang bergerak dalam bidang konstruksi, maka diperlukan pelaksanaan yang baik dalam mengawasi progres proyek. Ini sesuai dengan visi yang dimiliki perusahaan yaitu menjadi perusahaan terkemuka dan mitra pilihan untuk solusi di bidang konstruksi yang komprehensif di tataran global. Maka dari itu, setiap proyek yang ada di PT Blitz Energi Internusa memiliki data rencana pekerjaan sebagai tolak ukur progres proyek. Data rencana pekerjaan yang ada digunakan untuk dibandingkan dengan data realisasi yang dilakukan oleh pekerja proyek. Uraian pengerjaan proyek nantinya akan dijadikan laporan progres proyek PT Blitz Energi Internusa. Setiap laporan progres proyek merupakan hal yang penting karena digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan

terkait tindakan lebih lanjut untuk progres suatu proyek. Dengan adanya sistem informasi proyek yang terpadu, segala sesuatu yang berhubungan dengan proyek dapat dikelola secara tertata (Paramita, 2015). Hal ini dapat menaikkan angka keberhasilan proyek, dan mempermudah *project manager* dalam menjalankan proyeknya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan bapak Eko Supriyanto selaku *business development manager*, kegiatan yang dilakukan pada proses pelaporan yang ada di PT Blitz Energi Internusa yaitu *superintendent* yang berada dilapangan melakukan pencatatan data dan membuat persentase progres proyek. Selanjutnya *superintendent* bertemu dengan staf administrasi untuk menyerahkan data progres proyek dan data tersebut akan diolah ke dalam Microsoft Excel sebagai data progres proyek. Data yang telah diolah oleh staf administrasi akan dikirimkan via *email* dan dilihat oleh *project manager* setiap minggunya untuk melihat hasil progres proyek yang dikerjakan dan menyesuaikan data rencana kerja yang ada. Hal ini memperjelas apakah data tersebut sudah sesuai atau belum sesuai dengan rencana kerja. Jika dirasa belum sesuai maka *project manager* dapat memberi tindakan terhadap proyek tersebut dengan mengirimkan melalui staf administrasi, yang kemudian diteruskan ke *superintendent*.

Pada sistem yang saat ini berjalan, terdapat beberapa kekurangan antara lain: pertama, *superintendent* perlu bertemu dengan staf administrasi untuk menyerahkan data proyek setiap harinya. Dalam situasi saat ini, sering terjadi kesalahan dalam mengumpulkan data progres proyek sehingga menyebabkan kesalahan dalam menentukan data progres proyek, dan pada saat dilakukan peninjauan pengerjaan proyek ternyata tidak sesuai dengan data progres proyek yang ada. Kedua, kurang lengkapnya dokumentasi foto serta uraian kegiatan pengerjaan proyek sehingga *project manager* tidak mengetahui bagaimana progres proyek yang ada di lapangan apakah pekerjaan yang dilakukan telah sesuai atau belum sesuai dengan yang direncanakan, alhasil pada saat dilakukan peninjauan terhadap pekerjaan proyek sering terjadi kekeliruan pengerjaan proyek yang berpengaruh pada waktu penyelesaian rencana kerja proyek. Dalam mengatasi permasalahan diatas, maka diperlukan sistem informasi yang berfungsi untuk pengawasan proyek. Oleh karena itu, dalam pengerjaan skripsi ini dikembangkan sistem informasi pengawasan

proyek pada PT Blitz Energi Internusa.

Sistem informasi pengawasan proyek untuk pengerjaan skripsi ini dikembangkan dengan pendekatan *waterfall*. Pendekatan *waterfall* adalah pendekatan klasik dalam pengembangan perangkat lunak yang bersifat sistematis dan berurutan (Pressman, 2015). Pendekatan *waterfall* digunakan ketika persyaratan system dapat dimengerti, jelas dan konsisten (Alshamrani dan Bahattab, 2015).

Implementasi sistem ini akan dikembangkan pada sistem web dengan *framework* CodeIgniter dan berbasis bahasa pemrograman PHP. Pada tahapan terakhir, pengembangan sistem akan dilakukan pengujian dengan uji validasi, uji kompatibilitas, dan *user acceptance test* (UAT). Uji validasi dibuat untuk mengetahui sistem yang dikembangkan sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sedangkan, uji kompatibilitas dibuat untuk menguji kompatibilitas sistem dengan memakai system operasi dan peramban yang berbeda. Selain itu, *user acceptance test* (UAT) dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi kriteria yang diterima oleh pengguna.

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah seperangkat elemen atau komponen yang saling berhubungan untuk mengumpulkan, menyimpan, mendistribusikan, dan memanipulasi data dan informasi, juga menyediakan mekanisme umpan balik untuk memenuhi tujuan organisasi atau individu (Stair dan Reynolds, 2012). Yang dimaksud mekanisme umpan balik yaitu seperti meningkatkan layanan pelanggan, karena itu dapat membantu memenuhi tujuan sebuah organisasi.

2.2 Pengawasan

Pengawasan merupakan proses keingintahuan pimpinan terhadap bawahan untuk melihat hasil kerjanya sudah sejalan dengan rencana, perintah, tujuan, dan kebijakan yang telah ditetapkan (Andrian, 2021). Secara umum pengawasan dapat diartikan sebagai evaluasi pelaksanaan pekerjaan untuk memastikan agar semua pekerjaan yang sedang berjalan dapat sesuai dengan rencana atau harapan. Dengan begitu, kesalahan yang terjadi dapat diperbaiki dengan adanya pengawasan dan tidak terulang kembali dikemudian hari.

2.3 Waterfall

Metode waterfall merupakan satu dari beberapa metode pengembangan yang masuk ke dalam SDLC (Software Development Life Cycle) model, dimana proses pengembangan dilakukan secara berurutan. Terdapat 4 fase utama yang digunakan dalam metode waterfall antara lain analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian system (Sommerville, 2017).

Keuntungan dari metode ini adalah model ini lebih mudah dimengerti dan mudah diterapkan; Banyak digunakan pada sistem yang dibuat sehingga banyak referensi; Gambaran sistem menjadi lebih jelas sebelum dibuat; Karena susunan tahap yang sistematis menjadikannya mudah untuk diimplementasikan; Dengan model ini overhead perencanaan menjadi lebih sedikit; Dengan pengerjaan yang bertingkat maka permasalahan sistem akan diselesaikan satu persatu.

Kekurangan dari metode ini adalah sulitnya kembali lagi ke langkah awal apabila terjadi kesalahan pada tahap pengujian; Karena pengerjaan yang bertahap dan tidak bisa kembali ke langkah sebelumnya maka akan memakan waktu lama tiap tahapnya; Biaya pembangunan sistem cenderung lebih mahal daripada model lainnya.

3. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian yang dilakukan akan memakai diagram alir, untuk gambaran kerangka kerja penelitian. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar

peneliti dalam melakukan penelitiannya dapat sesuai dengan metode yang diusulkan. Gambar 1 menunjukkan diagram alir dalam mengembangkan penelitian ini.

3.1 Studi Literatur

Studi literatur dilaksanakan untuk menyusun, mempelajari, mengumpulkan dan mencari informasi beserta referensi dan berbagai media seperti tinjauan pustaka yang terkait dengan penelitian. Landasan teori dan referensi sangat berguna dalam membantu metode penelitian dan pengembangan sistem informasi, seperti metode pengembangan sistem, kerangka kerja yang digunakan, dan metode pengujian perangkat lunak.

3.2 Identifikasi Masalah dan Pengumpulan Data

Dalam tahap ini, peneliti akan melakukan analisis masalah yang dihadapi oleh pengguna. Peneliti melakukan wawancara terhadap business development manager PT Blitz Energi Internusa untuk mengidentifikasi masalah. Setelah mendapat informasi, peneliti menganalisis serta meneliti proses bisnis yang saat ini berjalan di PT Blitz Energi Internusa, selanjutnya dapat dirumuskan masalah yang dihadapi oleh pengguna.

3.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem adalah fase mengumpulkan kebutuhan secara lengkap dan menganalisis serta menafsirkan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh program yang akan dikembangkan. Fase ini harus dikerjakan secara lengkap untuk bisa menghasilkan rancangan yang lengkap.

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah fase penyusunan arsitektur sistem didasari analisis kebutuhan system di tahap sebelumnya. Perancangan sistem dimodelkan dengan memakai notasi pada Unified Modeling Language (UML). Hasil dari perancangan sistem berupa sequence diagram, class diagram, physical data model, dan rancangan antarmuka pengguna.

3.5 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah fase dimana rancangan yang dibuat pada tahap sebelumnya, diubah menjadi system yang dapat dijalankan sesuai kebutuhan. Tahap ini adalah pengkodean

rancangan dalam Bahasa pemrograman.

3.6 Pengujian Sistem

Untuk memastikan sistem yang dibuat berjalan dengan baik serta memberikan hasil yang optimal, maka diperlukan pengujian sistem. Pengujian akan dilakukan memakai tiga cara, yaitu uji validasi, uji kompatibilitas, dan user acceptance testing (UAT).

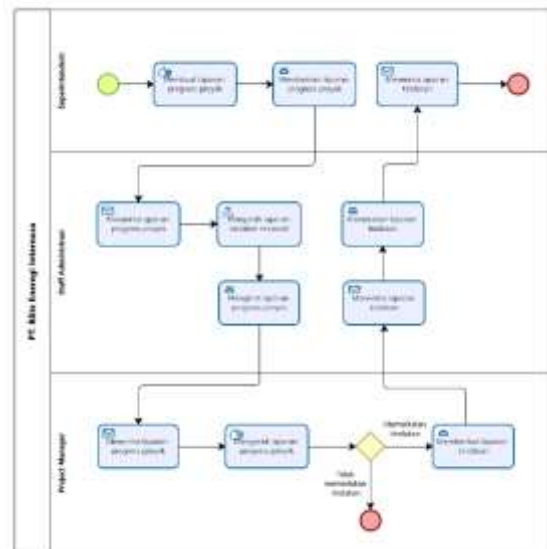
3.7 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahap akhir dari penelitian ini. Setelah merancang, mengimplementasikan, dan menguji maka dapat ditarik kesimpulan. Lalu dapat memberikan saran untuk pengembangan ssstem yang lebih baik di masa mendatang

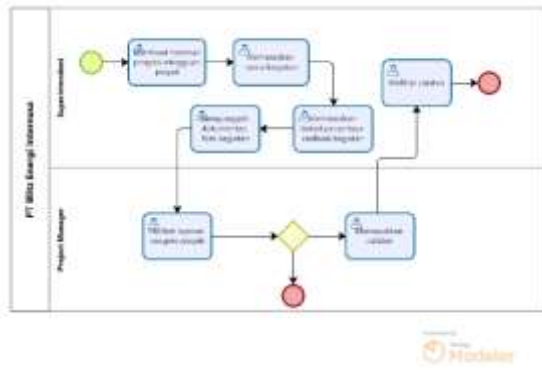
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Bisnis

Terdapat proses bisnis as-is yang teridentifikasi yaitu pengawasan progress proyek. Dari proses bisnis as is tersebut dibuat proses bisnis to-be yang melibatkan penggunaan system informasi oleh pengguna dalam proses bisnis. Proses bisnis as-is ditunjukkan pada gambar 2 dan proses bisnis to-be ditunjukkan pada gambar 3.



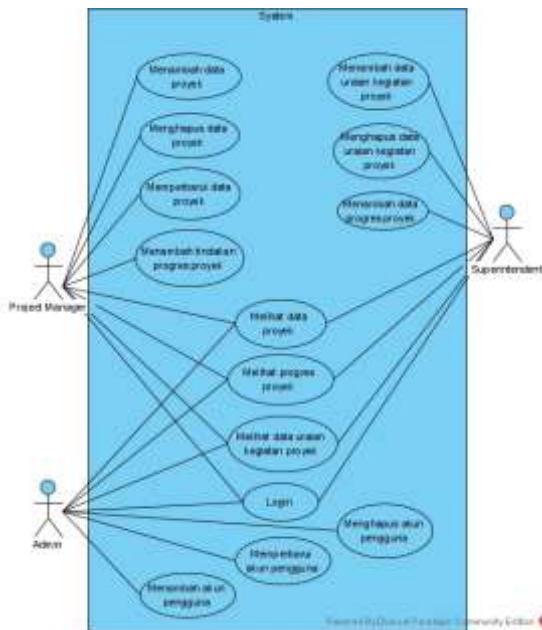
Gambar 2. Proses Bisnis As-Is



Gambar 3. Proses Bisnis To-be

4.2 Use Case Diagram

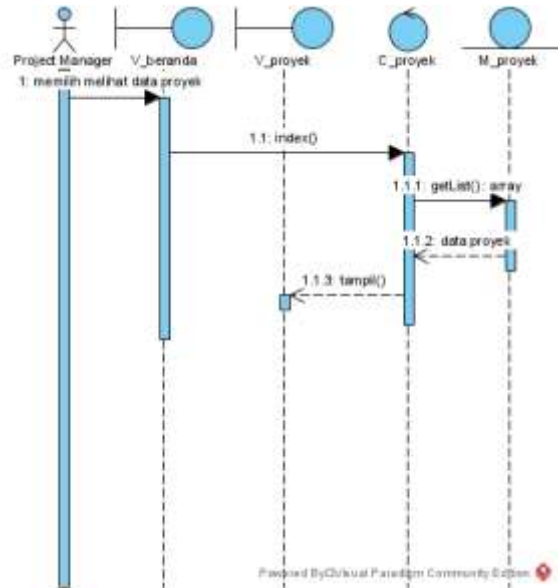
Use case diagram membantu memvisualisasikan interaksi antara aktor dengan sistem. Use case diagram dapat dijadikan dasar terhadap batasan sistem karena menjelaskan konteks dari suatu system (Kurniawan, 2018). Gambar 4 merupakan gambaran dari interaksi system dan pengguna.



Gambar 4. Use Case Diagram

4.3 Sequence Diagram

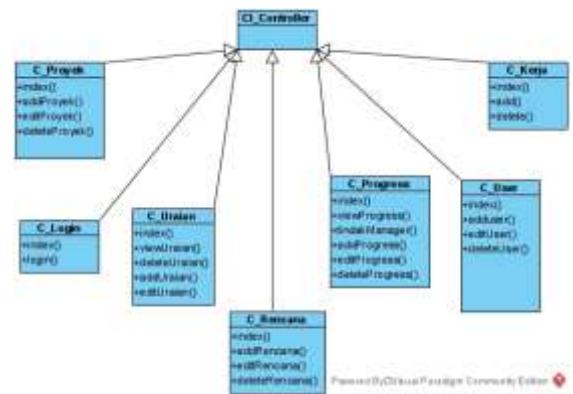
Perancangan sequence merupakan visualisasi interaksi yang dilakukan antara aktor dan sistem serta antar sistem. Gambar 5 menunjukkan interaksi aktor dengan system dalam melihat data progress proyek.



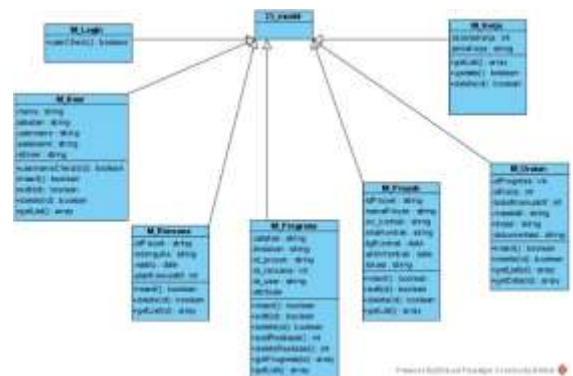
Gambar 5. Sequence Diagram

4.4 Class Diagram

Perancangan class diagram dibuat dengan tujuan mengetahui struktur yang ada didalam kelas-kelas sistem. Class diagram controller ditunjukkan pada gambar 6 dan class diagram model ditunjukkan pada gambar 7.



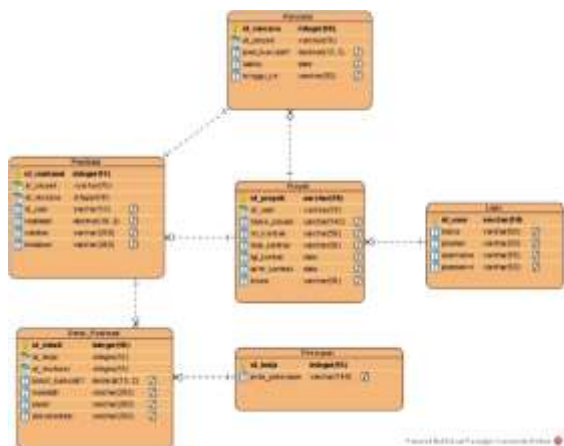
Gambar 6. Class Diagram Controller



Gambar 7. Class Diagram Model

4.5 Physical Data Model

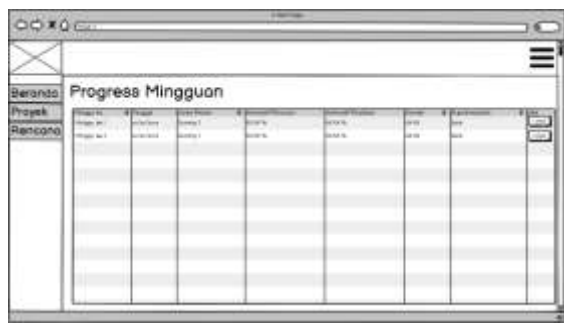
Physical data model merupakan gambaran dari struktur basis data yang digunakan oleh sistem. Gambar 8 menunjukkan physical data model yang digunakan oleh sistem.



Gambar 8. Physical Data Model

4.6 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka merupakan pedoman pada tampilan antarmuka yang akan dikembangkan. Gambar 9 menunjukkan perancangan antarmuka untuk tampilan halaman data progres mingguan proyek.



Gambar 9. Perancangan Antarmuka

4.7 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka merupakan hasil dari tampilan antarmuka dari system yang telah dikembangkan. Gambar 10 menunjukkan hasil implementasi antarmuka untuk tampilan halaman data progres mingguan proyek.



Gambar 10. Implementasi Antarmuka

4.8 Uji Validasi

Uji validasi termasuk dalam uji black-box, dikarenakan uji ini berjalan tanpa benar-benar menampilkan proses fungsi yang sebenarnya melainkan melihat hasil yang keluar apakah sesuai atau tidak dengan kebutuhan (Pressman, 2015). Tabel 1 berisi hasil dari uji validasi.

Tabel 1. Hasil Uji Validasi

Kode Pengujian	Nama Pengujian	Hasil
VT-01	Melihat progres proyek	Valid
VT-02	Melihat progres mingguan proyek	Valid
VT-03	Melihat uraian kegiatan proyek	Valid
VT-04	Menambah data proyek	Valid
VT-05	Menambah data progres mingguan proyek	Valid
VT-06	Menambah data uraian kegiatan proyek	Valid
VT-07	Menghapus data uraian kegiatan proyek	Valid
VT-08	Menambah tindakan <i>project manager</i> pada proyek	Valid
VT-09	Menambah data pengguna	Valid
VT-10	Membarui data pengguna	Valid
VT-11	Menghapus data pengguna	Valid

4.9 Uji Kompatibilitas

Uji kompatibilitas dalam penelitian ini berfokus pada kompatibilitas peramban. Peramban yang memiliki kompatibilitas tinggi pada sistem, akan menjadi hasil dari pengujian ini. SortSite adalah alat untuk membantu pengujian dalam penelitian ini. Cara kerja SortSite ialah memasukan alamat web sistem yang dibangun dan secara otomatis akan melakukan proses pengujian kompatibilitas terhadap sistem yang dikembangkan (PowerMapper, 2022).



Gambar 11. Hasil Uji Kompatibilitas

Pengujian dilakukan pada beberapa peramban yaitu *Chrome, Safari, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, dan Internet Explorer (IE)*. Dan pengujian dilakukan pada beberapa perangkat yaitu Android, dan iOS. Dalam gambar 11 dapat dilihat adanya *major issues* pada peramban *Internet Explorer*. Hal itu disebabkan peramban *Internet Explorer* tidak mendukung beberapa fitur pada CSS. Pada peramban *firefox* dan *safari* juga dapat dilihat adanya *minor issues*, hal itu juga disebabkan peramban *firefox* dan *safari* tidak mendukung beberapa fitur pada CSS.

4.10 User Acceptance Testing

User Acceptance Testing dilakukan sebelum system dikeluarkan untuk memastikan bahwa system memenuhi kebutuhan pengguna yang telah ditentukan saat analisis kebutuhan pengguna (Naik dan Tripathy, 2008).

Dari 20 kriteria yang ada, dipilihlah 4 kriteria yang digunakan dalam uji ini. Pemilihan kriteria disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, kriteria yang digunakan yaitu *accuracy, backup and recovery, functional correctness and completeness, dan usability*.

User acceptance testing yang dilaksanakan terhadap pengguna diperoleh dengan hasil pengguna dari aktor *superintendent* dengan 1 responden diperoleh persentase sejumlah 84%, *project manager* dengan 1 responden diperoleh persentase sejumlah 88%, dan admin dengan 1 responden diperoleh persentase sejumlah 80%.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Sistem Informasi Pengawasan Proyek Pada PT Blitz Energi Internusa mampu dikembangkan pada beberapa tahap pengembangan sistem dengan hasil sebagai berikut:

1. Hasil analisis proses bisnis dari penelitian ini menunjukkan bahwa ada satu proses bisnis usulan (*to-be*) yang menjadi perbaikan pada kegiatan pengawasan progres proyek. Proses bisnis yang diusulkan didapat berlandaskan solusi dari masalah proses bisnis yang dijalankan oleh PT Blitz Energi Internusa. Analisis kebutuhan menghasilkan 14 persyaratan

fungsional serta 1 persyaratan nonfungsional yang dapat menjelaskan kemampuan system. Informasi tentang fungsi-fungsi yang dapat dilakukan sistem dan urutan pelaksanaan fungsi-fungsi ini ditunjukkan dalam *use case diagram*.

2. Perancangan sistem dilaksanakan berlandaskan hasil dari analisis kebutuhan yang terdiri dari *sequence diagram, class diagram, physical data model, dan rancangan antarmuka pengguna*.
3. Implementasi sistem informasi pengawasan proyek dilakukan berlandaskan dari hasil perancangan sistem. Proses implementasi dalam sistem informasi pengawasan proyek ini menggunakan *framework codeigniter*. Sistem menyajikan fitur sesuai dengan perancangan, seperti fungsi pengelolaan akun pengguna, pengelolaan progres proyek, dan pengelolaan uraian kegiatan. Implementasi kode dan implementasi antarmuka pengguna juga disertakan dalam hasil implementasi ini.
4. Hasil pengujian yang diperoleh dari penelitian ini yaitu dalam uji validasi (*black-box*) pada seluruh fungsi yang berkaitan pengelolaan akun pengguna, pengelolaan progres proyek, dan pengelolaan uraian kegiatan proyek dengan 11 kasus uji dinyatakan valid. Kemudian hasil uji kompatibilitas didapatkan bahwa terdapat *major issue* pada jenis peramban *Internet Explorer*. *Mayor issue* tersebut muncul akibat tidak mendukung beberapa fitur pada CSS. Lalu dari hasil *user acceptance testing* yang dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi pengawasan proyek diterima oleh semua aktor.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alshamrani, A. dan Bahattab, A., 2015. A Comparison Between Three SDLC Models Waterfall Model, Spiral Model, and Incremental/Iterative Model. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, 12(1), hal.106–111.
- Andrian, D., 2021. Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Pengawasan Proyek Berbasis Web. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, [daring] 2(1), hal.85–93. Tersedia pada:

<<http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>>.

- Benizar, H., 2017. Rancang Bangun Sistem Informasi Laporan Pengawasan Proyek Berbasis Web Pada Pt.Hutan Alam. *Jurnal Manajemen Informatika*, 7(1).
- Kurniawan, T.A., 2018. Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(1), hal.77. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201851610>.
- Naik, K. dan Tripathy, P., 2008. *SOFTWARE TESTING AND QUALITY ASSURANCE, Theory and Practice. WMSCI 2008 - The 12th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics, Jointly with the 14th International Conference on Information Systems Analysis and Synthesis, ISAS 2008 - Proc.*, John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9780470382844>.
- Paramita, D., 2015. Rancang Bangun Sistem Informasi Kolaboratif Berbasis Web Untuk Manajemen Proyek Teknologi Informasi. *Jurnal Buana Informatika*, 6(3), hal.195–202. <https://doi.org/10.24002/jbi.v6i3.432>.
- PowerMapper, 2022. *PowerMapper*. [daring] Tersedia pada: <<https://www.powermapper.com/products/sortsite/>> [Diakses 1 Maret 2022].
- Pressman, R.S., 2015. *Software Engineering A Practioner's Approach*. 8th ed. MCGraw-Hill Education.
- Sommerville, I., 2017. *Software Engineering*. 8th ed. Harlow: Pearson Education Limited.
- Stair, R.M. dan Reynolds, G.W., 2012. *Fundamentals of Information Systems*. Boston: Course Technology. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5137-9>.