

Sistem Pendanaan Proyek Perusahaan Jasa Konstruksi Berbasis Web

Hilyah Magdalena*, Hadi Santoso**, Litha Leonita***

*, **, ***, Sistem Informasi, Institut Sains dan Bisnis Atmaluhur

[*hilyah@atmaluhur.a.id](mailto:hilyah@atmaluhur.a.id), [**hadisantoso@atmaluhur.ac.id](mailto:hadisantoso@atmaluhur.ac.id), ***1522500051@atmaluhur.ac.id

ABSTRACT

CV. Yusti Karya as a construction company realizes that the ability to manage project finances is an important requirement for smooth project management. CV. Yusti Karya often has to manage several projects simultaneously in remote locations. This condition makes it difficult for the finance staff in the office to manage project financial allocations and also makes it difficult for project managers in the field and must report the status of project expenditures to the office. This difficulty drives CV. Yusti Karya improved the project's financial management system from using spreadsheets to a web-based information system. Web-based information system will be developed using object-oriented methods. The object-oriented system development method was chosen because of its modular development capabilities and adapts to system requirements. The development of this system aims to enable Person in Charge (PIC) projects in the field to submit expenditures and can be immediately approved by the financial staff in charge. Online project finance management between project PICs and finance staff helps harmonize financial management. The Director can monitor the flow of the latest project finance developments online.

Keyword: projects, web-based systems, object-oriented methods

1. Introduction

Perkembangan pembangunan infrastruktur di Provinsi Bangka Belitung dua dekade terakhir cukup pesat. Pesatnya perkembangan infrastruktur ini terutama terasa di Ibukota Provinsi yaitu Kota Pangkalpinang. Perkembangan ini memberikan banyak proyek – proyek pembangunan bagi perusahaan penyedia jasa konstruksi. Salah satu perusahaan penyedia jasa konstruksi yang berlokasi di Pangkalpinang adalah CV. Yusti Karya. CV. Yusti Karya, adalah perusahaan yang bergerak di bidang usaha Kontraktor dan Pengadaan (*Supplier*) dengan dilengkapi peralatan yang lengkap, tenaga profesional, disertai pengalaman berbagai pekerjaan yang telah ditangani sesuai dengan tingkat keahlian dan kemampuan yang dimilikinya. Perusahaan jasa konstruksi yang mulai beroperasi tahun 2015. Kegiatan usaha yang dilakukan meliputi, konstruksi bangunan gedung komersial, konstruksi bangunan gedung pendidikan dan bangunan gedung lainnya, konstruksi bangunan pelabuhan, konstruksi saluran air, pelabuhan, dam, dan prasarana sumber daya air lainnya baik interior maupun eksterior. Melengkapi layanan kepada konsumen, perusahaan ini juga menyediakan pelayanan jasa desain gambar 2 dimensi (2D) dan 3 dimensi (3D) serta mencakup rancangan anggaran biaya (RAB) sampai pendampingan pembangunan fisik bangunan baik bangunan baru maupun bangunan renovasi. Kelengkapan pesonil pendukung juga menjadi kelebihan perusahaan ini, CV. Yusti Karya saat ini memiliki beberapa orang tenaga ahli di bidang Ahli Manajemen Konstruksi, Ahli Teknik Bangunan Gedung, bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), serta tenaga penunjang di luar tenaga ahli yang terdiri dari tenaga administrasi, logistik, teknisi, *drafter*, dan pengawas proyek.

CV. Yusti Karya sering menerima beberapa proyek secara simultan. Kondisi ini menimbulkan beberapa masalah terkait pengaturan administrasi keuangan proyek – proyek tersebut. Masalah dalam pengaturan administrasi keuangan proyek dirasakan staf keuangan di kantor yang bertanggungjawab mengolah keuangan proyek. Secara teknis, direktur dan PIC (*Person in Charge*) yang bertanggung jawab pada suatu proyek sering kali memerlukan rekap biaya yang telah dikeluarkan perusahaan pada setiap proyek. Hal ini agar direktur dan PIC dapat memonitor pengeluaran pada proyek tersebut agar tidak *over budget* dan sesuai dengan target profit yang diharapkan. Sedangkan untuk melakukan perekapan, staf keuangan masih menggunakan cara filter dan *copy-paste* pada aplikasi *spread sheet* yang sangat mengandalkan ketelitian. Hal ini menyebabkan rekap biaya tersebut sering tidak akurat dan juga tidak efektif dalam segi waktu yang dibutuhkan untuk perekapan.

Selain itu lokasi proyek-proyek yang berada diluar kota menuntut PIC untuk mengelola keuangan khusus proyek yang sedang dipegangnya. Sistem pertanggungjawaban keuangan yang dilakukan PIC masih dilakukan secara manual dengan cara mencatat pada buku untuk kemudian diserahkan kepada admin keuangan. Saat PIC ingin melakukan pengajuan kas proyek harus melalui persetujuan direktur. Sedangkan untuk memberikan persetujuan, direktur membutuhkan rincian pengeluaran kas PIC pada kas periode sebelumnya.

Namun dikarenakan kendala jarak dan juga kesibukan di lapangan, PIC sering belum memberikan SPJ kepada admin keuangan. Hal ini menyebabkan proses pengajuan kas menjadi terhambat.

Selain itu lokasi proyek yang kebanyakan berada diluar kota Pangkalpinang juga menyebabkan direktur dan PIC sering berada diluar kantor. Hal ini menyebabkan penyampaian laporan keuangan menjadi terhambat. Laporan keuangan yang terbaru harus segera diserahkan agar direktur dapat me-monitoring posisi keuangan perusahaan dan mengambil keputusan yang tepat demi keberlangsungan perusahaan serta mendukung PIC dalam membuat keputusan – keputusan yang bersifat taktis di lapangan.

Mekanisme pelaporan keuangan beberapa proyek yang berjalan simultan dengan lokasi yang berjauhan, membuat beberapa keputusan terkait pencairan dana pelaksanaan proyek berjalan relatif lambat.

Menimbang kendala yang ada saat ini, maka penelitian ini fokus pada upaya meningkatkan layanan pengelolaan dana proyek berbasis web untuk otomatisasi pelaporan laporan keuangan proyek –proyek yang berjalan simultan.

Kemampuan perusahaan jasa konstruksi untuk mengelola dana proyek secara cepat dan tepat, sangat didukung oleh sistem informasi, khususnya sistem informasi berbasis web yang mampu meminimalkan halangan jarak dan waktu selama proyek berlangsung. Pengelolaan dana proyek berbasis web digunakan untuk mengintegrasikan kegiatan rehabilitasi dan pemeliharaan jalan di Dinas Pekerjaan Umum bidang jasa marga yang tersebar di beberapa lokasi di Kab. Hulu Sungai Utara[1].

PT AKM sebagai perusahaan kontraktor mengatasi kendala mengelola waktu, biaya dan sumber daya proyek dengan dukungan sistem informasi berbasis web agar proyek dapat dimonitor kemajuannya dengan lebih mudah[2]. PT Putranusa Pilar sebagai perusahaan konsultan pembangunan, merasa bahwa pengolahan laporan keuangan dengan teknik pembukuan dan aplikasi *spread sheet* masih kurang optimal. Berdasarkan kendala tersebut PT Putranusa Pilar mengembangkan sistem laporan keuangan berbasis web dengan beberapa role yang berbeda sesuai dengan level kepentingan dalam organisasi tersebut[3]. Proyek membutuhkan pengawasan, evaluasi, dan pengendalian biaya dan waktu proyek. Pelaksanaan proyek konstruksi lebih mudah dikendalikan dengan bantuan sistem informasi[4].

PT.Sinar Jembar Pratama adalah perusahaan kontraktor yang khususnya bergerak di bidang sipil konstruksi. Kendala yang dihadapi PT.Sinar Jembar Pratama, hampir serupa dengan masalah di CV. Yusti Karya, yaitu seorang manager proyek dapat mempunyai tanggung jawab untuk menangani lebih dari satu proyek yang berjalan dalam waktu yang bersamaan. Kendala ini yang mendorong PT.Sinar Jembar Pratama mengembangkan sistem informasi manajemen proyek konstruksi yang mampu membantu dan mempermudah perusahaan khususnya bagi manager proyek dalam memonitor *progress* proyek dan estimator proyek dalam menyusun rencana anggaran biaya[5].

Pembangunan Kantor Makodam 13 Merdeka di Manado didukung oleh sistem informasi berbasis website untuk mempermudah pengembang proyek memantau kemajuan pekerjaan proyek kapan saja[6]. PT. Swatama Mega Teknik mengembangkan sistem informasi monitoring kegiatan proyek pemancar sinyal BTS berbasis Web agar manager proyek dapat memantau pelaksanaan kegiatan proyek yang terkait pelaporan kegiatan harian proyek[7]. PT. Bumitangerang Mesindotama adalah perusahaan yang mengandalkan sistem berbasis web untuk membuat rencana anggaran biaya proyek agar proses perencanaan anggaran biaya dapat berjalan lebih cepat dan akurat[8].

Berdasarkan beberapa penelitian lain yang serupa, dapat ditarik kesimpulan bahwa, perusahaan konstruksi yang melayani proyek pembangunan di berbagai kota di Indonesia, sangat membutuhkan dukungan sistem informasi berbasis web untuk memudahkan menyusun rencana anggaran biaya proyek dan monitor perkembangan pengerjaan proyek secara daring.

Pemahaman yang serupa adalah pendorong utama bagi CV. Yusti Karya untuk mengembangkan sistem pengelolaan proyek menjadi sistem berbasis web. Pengembangan sistem ini dilakukan secara bertahap, khususnya untuk menangani administrasi pendanaan proyek online berbasis web, maka saat ini mengutamakan merancang sistem pendanaan proyek. Sistem ini akan menyesuaikan dengan kebutuhan PIC proyek, staff keuangan, dan direktur, sebagai pengguna yang terkait langsung.

2. Research Method

Pengembangan sistem pengelolaan proyek berbasis web pada CV. Yusti Karya dilakukan dengan metode *Object Oriented Analysis and Design* (OOAD). Sistem administrasi pendanaan proyek di CV. Yusti Karya terdiri dari beberapa proses bisnis yang dilakukan terpisah, sebagian proses bisnis menjadi tanggung jawab staf keuangan, sebagian lagi menjadi tanggungjawab PIC proyek di lapangan. Walaupun demikian, semua proses bisnis pendanaan proyek, mulai dari proses menerima proyek, penerimaan, dan pengeluaran dana selama proyek berlangsung, sampai membuat laporan keuangan, sejatinya melibatkan staf keuangan di kantor dan PIC proyek secara simultan. Sistem ini dirancang agar mampu mengakomodir kebutuhan staf keuangan dan PIC proyek saat mengkomunikasikan kebutuhan keuangan selama proyek berlangsung. Modul – modul yang dibutuhkan oleh staf keuangan berelasi dengan modul – modul PIC proyek, walaupun demikian tampilan

bagi staff keuangan dan PIC tidak sama. Berdasarkan kondisi tersebut, maka metode OOAD dipilih karena metode *Object Oriented* menggabungkan data dan fungsi ke dalam objek atau modul yang sama. Konsep *Object Oriented* mengusung konsep enkapsulasi yang memungkinkan struktur sistem menjadi jauh lebih kuat, karena konsep enkapsulasi menghindarkan perubahan sistem karena perubahan kecil pada anggota data[9]. Dukungan untuk menampilkan penggambaran sistem yang tepat membutuhkan alat bantu perangkat lunak yang tepat dan standar yaitu *Unified ModelingLanguage* (UML) diterapkan untuk tujuan pemodelan[10]. Metode *Object Oriented* mampu menggunakan kembali desain sebelumnya dan mampu memperbaiki desain yang kurang menarik tanpa merusak sistem, sehingga sistem perangkat lunak didefinisikan sebagai kumpulan objek yang berinteraksi satu sama lain melalui antar muka yang di rancang dengan baik. Metode *Object Oriented* juga meyebabkan sistem dapat dikerjakan secara modular yaitu membagi sistem menjadi beberapa komponen yang lebih kecil, dan masing – masing komponen sistem dapat berkomunikasi satu sama lain sesuai kebutuhan proses[11]. Beberapa aktifitas yang dilakukan dalam rekayasa pembangunan sistem dengan metode *Object Oriented* adalah, identifikasi kebutuhan, analisis, merancang sistem, merancang objek, implementasi, dan pengujian[12].

3. Result and Analysis

Pengembangan sistem informasi pengelolaan proyek dengan metode berorientasi objek di CV. Yusti Karya melalui beberapa tahap yaitu identifikasi kebutuhan, analisis sistem, perancangan sistem, dan implementasi. Tahap – tahap pembangunan sistem tersebut diuraikan sebagai berikut,

3.1. Tahap Identifikasi Kebutuhan

Tahap identifikasi kebutuhan menghasilkan beberapa proses yang saling berelasi satu sama lain untuk menghasilkan suatu keluaran yang mendukung pada tujuan dan sasaran strategis dari organisasi. Berikut proses bisnis yang terdapat di CV. Yusti Karya, yaitu :

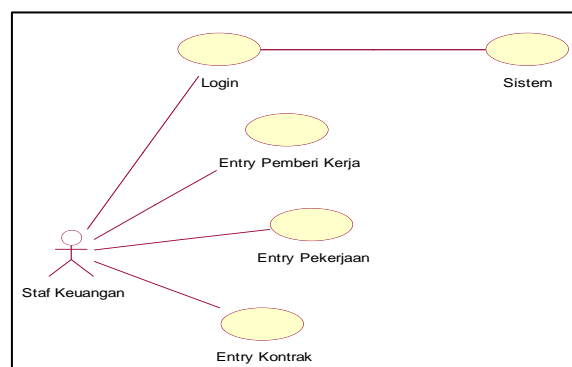
- a) Proses Bisnis Terbit Kontrak,
- b) Proses Bisnis Pencatatan Penerimaan Proyek
- c) Proses Pencatatan Pengeluaran Proyek
- d) Proses Bisnis Pengajuan Kas PIC
- e) Proses Bisnis SPJ Kas PIC
- f) Proses Bisnis Pembuatan Laporan Penerimaan Proyek
- g) Proses Pembuatan Laporan Pengeluaran Proyek

3.2. Tahap Analisis Sistem

Berdasarkan idenifikasi kebutuhan, selanjutnya penelitian masuk ke tahap analisa sistem. Pada tahap analisa dilakukan beberapa kegiatan seperti analisa proses bisnis sistem berjalan, analisa dokumen hasil proses bisnis sistem berjalan. Berdasarkan hasil analisa dapat diketahui kelemahan apa yang ada dalam sistem berjalan. Kelemahan sistem saat ini adalah masih tumpang tindihnya proses pencatatan penerimaan proyek dan pencatatan pengeluaran beberapa proyek yang berjalan simultan. Untuk mengurangi resiko kesalahan pengelolaan dana proyek, maka diajukan sistem berbasis web yang akan melibatkan staf keuangan, penanggungjawab proyek, dan direktur.

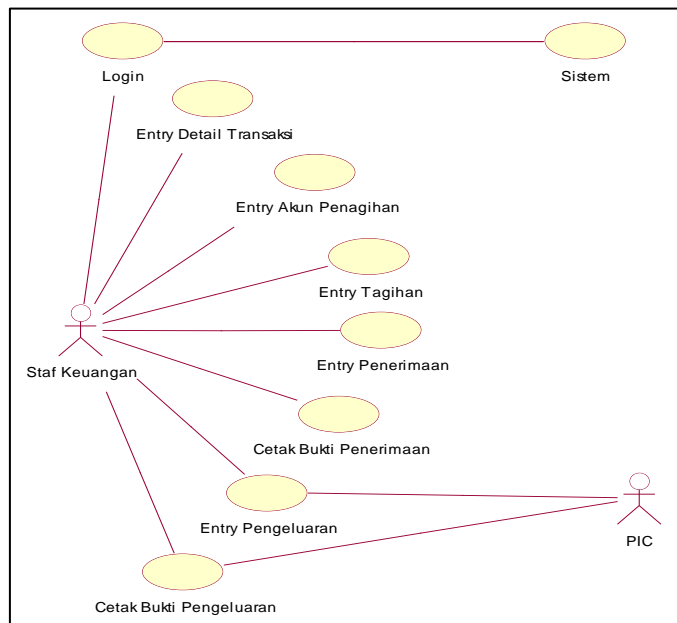
3.3. Tahap Merancang Sistem

Tahap merancang sistem dilakukan dengan merancang interaksi sistem yang berbasis *web* dan *actor* yang digambarkan dalam *use case diagram*. *Use case diagram* di Gambar 1, berikut ini menggambarkan interaksi antar staff keuangan dan sistem pada tahap awal pendataan proyek konstruksi.



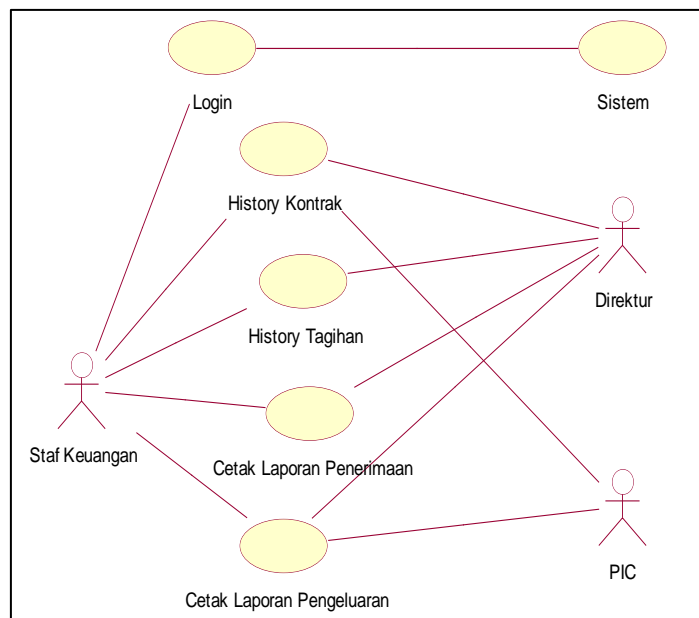
Gambar 1. Use Case Diagram Proyek

Setelah mendata awal kebutuhan proyek, Gambar 2 berikut ini menunjukkan interaksi antara actor staff keuangan dan penanggungjawab proyek dengan sistem pendanaan proyek berbasis web. Gambar 2, berisi beberapa *use case* yang menangani biaya proyek.



Gambar 2. Use Case Diagram Biaya

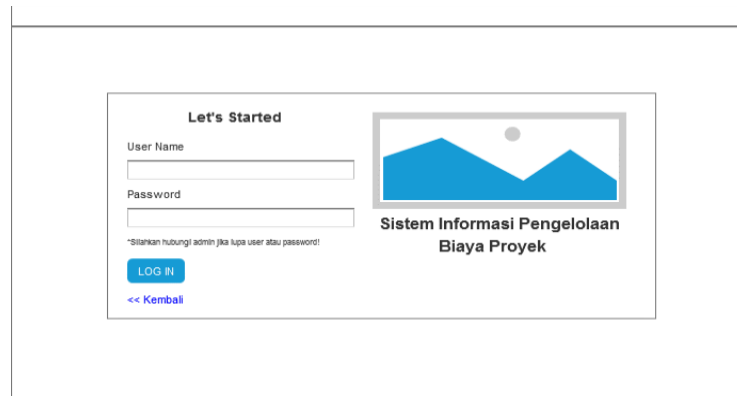
Interaksi sistem dan Setelah mendata awal kebutuhan proyek, Gambar 3 berikut ini menunjukkan interaksi antara actor staff staf keuangan, penanggungjawab proyek, dan direktur, dengan sistem berbasis web khusus untuk kegiatan monitoring proyek.



Gambar 3. Use Case Diagram Monitoring

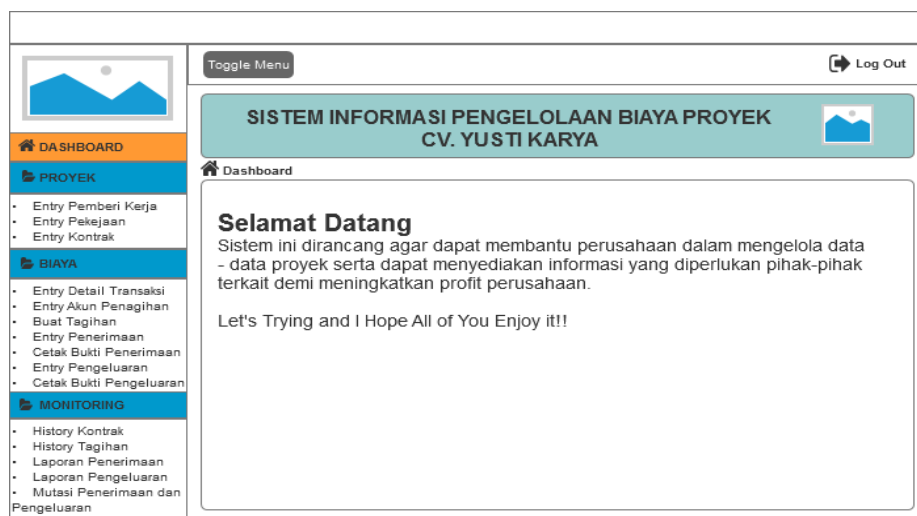
3.4. Tahap Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem dimulai dengan merancang antarmuka. Antarmuka menggambarkan media yang akan menjembatani komunikasi sistem dengan pengguna sistem. Gambar 4 sampai 15 menunjukkan sebagian besar rancangan antarmuka untuk sistem berbasis web. Gambar 4, berikut ini adalah rancangan antarmuka login.



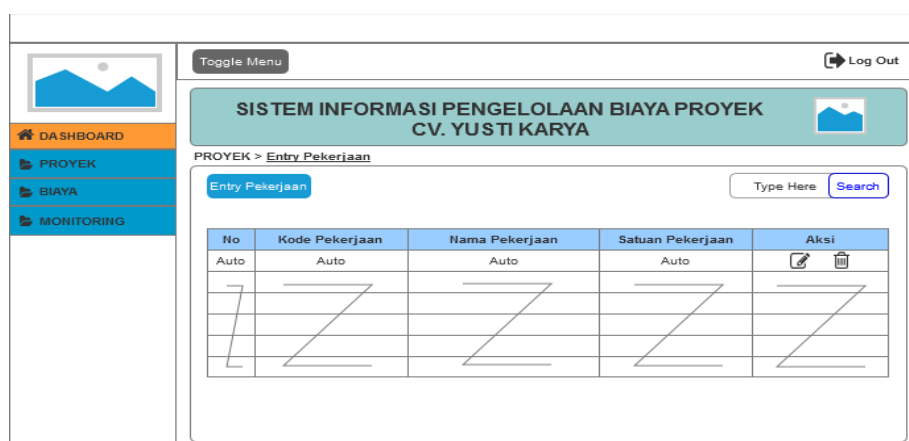
Gambar 4. Rancangan Antar Muka Login

Gambar 5, menunjukkan rancangan antarmuka *dashboard* sistem berbasis web yang dikelola oleh staf keuangan.



Gambar 5. Rancangan Antar Muka *Dashboard*

Gambar 6, berikut ini menunjukkan rancangan antarmuka entry data pekerjaan. Data pekerjaan adalah pekerjaan – pekerjaan yang harus dikerjakan dalam sebuah proyek konstruksi.



Gambar 6. Rancangan Antar Muka *Entry Pekerjaan*

Gambar 7, berikut ini menampilkan rancangan antarmuka entry data pemberi kerja. Data pemberi kerja adalah data instansi, perusahaan, maupun perorangan yang mengajukan pembangunan konstruksi ke CV. Yusti Karya.



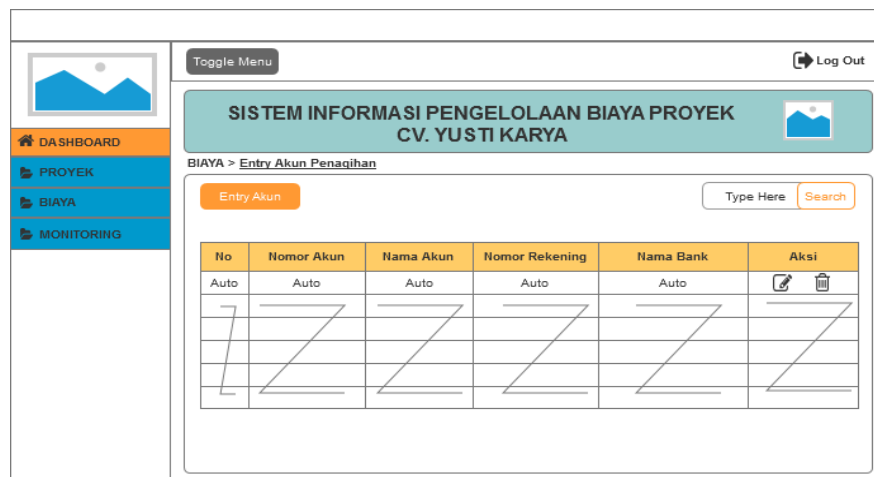
Gambar 7. Rancangan Antar Muka *Entry* Pemberi Kerja

Gambar 8, berikut ini adalah rancangan antarmuka entry kontrak. Kontrak adalah perjanjian kerja yang mengikat pemberi kerja dengan CV. Yusti Karya.



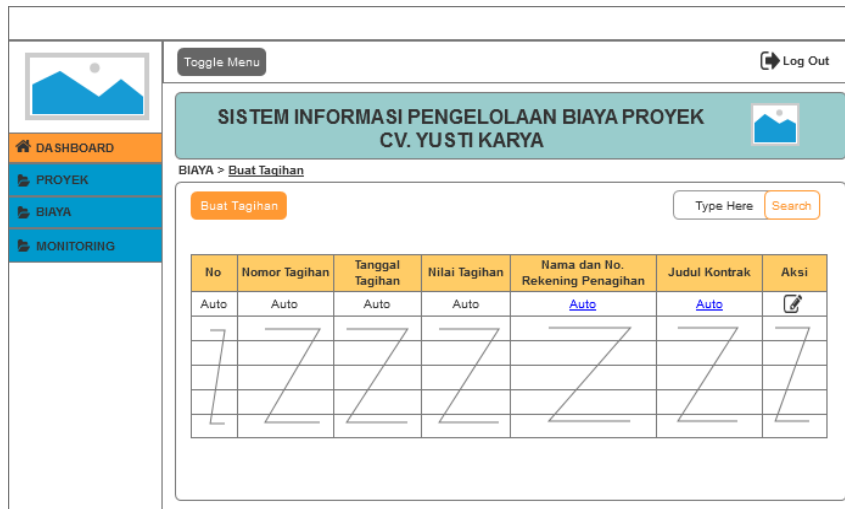
Gambar 8. Rancangan Antar Muka *Entry* Kontrak

Gambar 9, berikut ini menampilkan rancangan antarmuka entry akun penagihan. Akun penagihan berisi data akun yang berguna saat staf keuangan membuat tagihan kepada pemberi kerja.



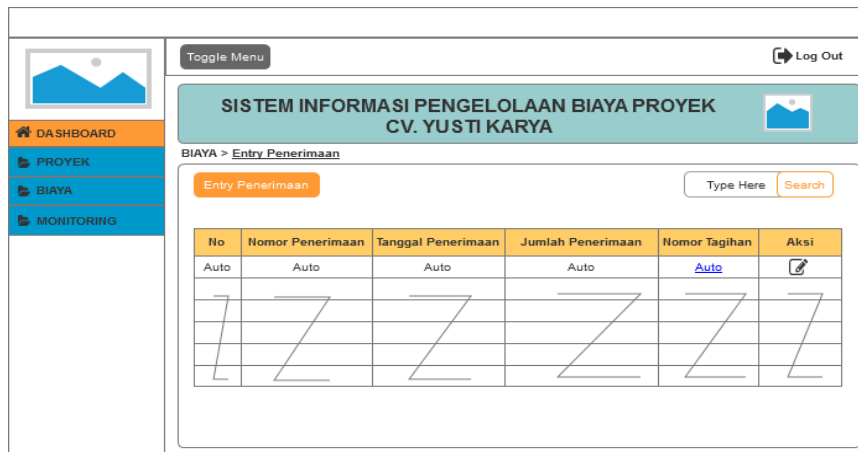
Gambar 9. Rancangan Antar Muka *Entry* Akun Penagihan

Gambar 10, menampilkan rancangan antarmuka untuk mencetak tagihan yang akan dibuat oleh staf keuangan.



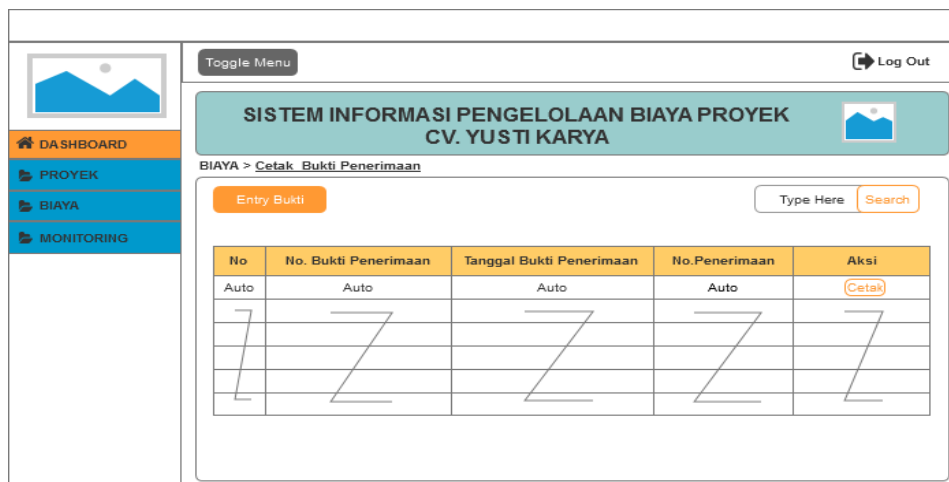
Gambar 11. Rancangan Antar Muka Buat Tagihan

Gambar 12, menunjukkan rancangan antarmuka untuk entry penerimaan. Data penerimaan adalah data penerimaan dana dari pemberi kerja. Data penerimaan dikelola oleh staf keuangan.



Gambar 12. Rancangan Antar Muka Entry Penerimaan

Gambar 13 berikut ini menunjukkan rancangan antarmuka untuk proses cetak bukti penerimaan. Bukti penerimaan dicetak oleh staf keuangan sebagai bukti dokumen telah masuknya dana dari pemberi kerja.



Gambar 13. Rancangan Antar Muka Cetak Bukti Penerimaan

Gambar 14, berikut ini menampilkan rancangan antarmuka untuk proses entry pengeluaran. Entry pengeluaran dilakukan oleh penanggungjawab proyek dan diverifikasi oleh staf keuangan. Data pengeluaran adalah data yang berisi biaya – biaya yang dikeluarkan selama pengerjaan proyek. Dengan sistem berbasis web, seorang penanggungjawab proyek dapat menginput data pengeluaran proyek langsung dari lokasi proyek, dan data tersebut segera dapat diverifikasi oleh staf keuangan yang berada di kantor pusat.



Gambar 14. Rancangan Antar Muka Entry Pengeluaran

Gambar 15, berikut ini menunjukkan rancangan antarmuka yang menampilkan detail isi pengeluaran biaya proyek. Isi pengeluaran proyek disajikan secara lengkap dan total pengeluaran untuk sebuah proyek juga dihitung otomatis.



Gambar 15. Rancangan Antar Muka Isi Pengeluaran

3.5. Tahap Pengujian

Setelah melewati tahap rancangan, maka tahap berikutnya adalah tahap pengujian. Pengujian sistem dilakukan dengan *black box testing* atau disebut juga dengan *behavioral testing*. *Black box testing* ini menguji fungsionalitas sistem berdasarkan input dan output sistem tersebut. Pengujian dengan metode *black box* mampu menggambarkan perspektif penguji dan juga dapat menemukan *bug* sebelum sistem dirilis. Berikut skenario pengujian sistem dengan *black box*. Pengujian sistem dengan metode *Black Box* ini mengandalkan pengamatan terhadap fungsi modul. Pada pengujian kali ini, teknik yang digunakan untuk menguji sistem adalah *decision tabel*, seperti yang tampak pada tabel 1 berikut ini,

Table 1. Tabel Skenario Pengujian

Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Login	User input user name dan password, click tombol 'Login'	User yang memiliki <i>user name</i> dan <i>password</i> dapat login ke sistem	Sesuai	Normal
Entry Pekerjaan	Staf keuangan click tombol 'Entry Pekerjaan' untuk input data pekerjaan dalam 1 proyek. Ada aksi hapus data jika data perlu dihapus atau edit jika perlu diedit.	Staf keuangan dapat menginput, edit, dan hapus data pekerjaan dalam 1 proyek	Sesuai	Normal
Entry Pemberi Kerja	Staf keuangan click tombol 'Entry Pemberi Kerja' untuk input nama perusahaan pemilik proyek. Ada aksi hapus data jika data perlu dihapus atau edit jika perlu diedit. Juga dapat mencari data pencari kerja yang sudah diinput dengan kolom 'search'	Staf keuangan dapat menginput, edit, dan hapus data perusahaan pemilik proyek	Sesuai	Normal
Entry Kontrak	Staf keuangan click tombol 'Entry Kontrak' untuk input data kontrak dengan perusahaan pemberi kerja. Ada aksi hapus data jika data perlu dihapus atau edit jika perlu diedit. Juga dapat mencari data kontrak yang sudah diinput dengan kolom 'search'	Staf keuangan dapat menginput, edit, dan hapus data kontrak	Sesuai	Normal
Entry Akun Penagihan	Staf keuangan click tombol 'Entry Akun' untuk input data akun penagihan. Ada aksi hapus data jika data perlu dihapus atau edit jika perlu diedit. Juga dapat mencari data akun penagihan yang sudah diinput dengan kolom 'search'	Staf keuangan dapat menginput, edit, dan hapus data akun penagihan	Sesuai	Normal
Entry Tagihan	Staf keuangan click tombol 'Buat Tagihan' untuk input data tagihan. Ada aksi edit jika perlu diedit. Juga dapat mencari data tagihan yang sudah diinput dengan kolom 'search'	Staf keuangan dapat menginput dan mengedit tagihan	Sesuai	Normal
Entry Penerimaan	Staf keuangan click tombol 'Entry Penerimaan' untuk input data penerimaan. Ada aksi edit jika perlu diedit. Juga dapat mencari data tagihan yang sudah diinput dengan kolom 'search'	Staf keuangan dapat menginput dan mengedit data penerimaan	Sesuai	Normal
Entry Bukti Pengeluaran	Staf keuangan dan PIC click tombol 'Entry Bukti' untuk input data bukti pengeluaran. Ada aksi cetak jika bukti pengeluaran perlu di cetak. Juga dapat mencari data bukti pengeluaran yang sudah diinput dengan kolom 'search'	Staff keuangan dan PIC dapat menginput dan mencetak bukti pengeluaran	Sesuai	Normal

Berdasarkan hasil pengujian, modul – modul utama pada sistem pendanaan proyek berbasis web pada CV. Yusti Karya telah berjalan dengan normal dan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan dibuatnya sistem.

4. Conclusion

Pengelolaan dana proyek yang berjalan simultan dan berada di lokasi yang berjauhan dengan lokasi kantor, menimbulkan kesulitan mendata alur dana masuk dan keluar bagi staf keuangan. Lokasi proyek yang jauh menyebabkan PIC harus mengambil keputusan menggunakan dana dan tidak dapat melaporkannya ke staff keuangan setiap saat. Hal ini kerap menimbulkan tumpukan pekerjaan saat proyek selesai dikerjakan dan PIC baru menyerahkan bukti pengeluaran selama proyek berjalan. Penumpukan pekerjaan staf keuangan saat proyek berakhir ini beresiko menimbulkan kekeliruan pengelolaan dana proyek. Untuk meminimalisir hal tersebut, maka CV Yusti Karya membutuhkan sistem pendanaan proyek berbasis web. Pengembangan sistem pendanaan proyek berbasis web pada CV. Yusti Karya bertujuan untuk menjamin keselarasan data dana proyek sejak proyek diterima, saat proyek dikerjakan di lapangan dan dipimpin oleh PIC, sampai proyek selesai. Sistem berbasis web ini mendukung kemudahan akses staf keuangan dan PIC terutama saat bersama – sama mengelola dana masuk dan keluar selama proyek berlangsung. Hal ini agar tidak ada penumpukan pekerjaan di staf keuangan selama proyek berlangsung. Akses untuk bisa menginput dan mencetak bukti pengeluaran proyek kepada PIC agar setiap kali pekerja lapangan membutuhkan dana saat mengerjakan proyek, terutama proyek yang jauh dari lokasi kantor, maka PIC dapat langsung mendata pengeluaran secara online. Sistem berbasis web ini juga mampu memberikan akses kepada direktur untuk memantau perkembangan kerja proyek di lapangan, termasuk perkembangan keuangannya. Hasil implementasi dan pengujian menunjukkan modul – modul pada sistem ini telah berjalan normal dan sesuai dengan hasil analisa dan rancangan sebelumnya.

References

- [1] Nofi Yanti, "Pembuatan Sistem Informasi Manajemen Konstruksi Untuk Monitoring Kemajuan Pekerjaan Proyek Jalan (Studi Kasus Pelaksanaan Proyek Konstruksi Jalan di Kab. Hulu Sungai Utara)," *J. Teknol. Berkelanjutan (Sustainable Technol. Journal)*, vol. 7, no. 2, pp. 121–130, 2018.
- [2] D. O. Al Gheffira, Zeivira Masri Inayah, Rizani Teguh, "Sistem Informasi Manajemen Proyek Berbasis Website Pada PT. AKM," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 62–71, 2019.
- [3] Y. Sri Murni, Latifah, Raja Sabaruddin, "Penerapan Metode Waterfall dalam Pembangunan Aplikasi Akuntansi Kontraktor dengan Pemograman PHP Studi Kasus : PT . Putranusa Pilar Sejati Pontianak," *J. Teknol. Inf. Mura*, vol. 11, no. 01, pp. 55–67, 2019.
- [4] Juliana, "Analisis Pengendalian Biaya dan Waktu Pada Proyek Konstruksi dengan Metode Earned Value Management (EVM)," *Fakt. Exacta*, vol. 9, no. 3, pp. 257–265, 2016.
- [5] P. M. W. Andesita Prihantara, Antonius Agung Hartono, "Studi kasus pengembangan sistem informasi manajemen proyek konstruksi," *Bangun Rekaprima*, vol. 04, no. 2, pp. 1–10, 2018.
- [6] Rizky Rachel Widagdo, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen Berbasis Website Dalam Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Pembangunan Kantor MAKODAM 13 MERDEKA di Manado)," *J. Sipil Statik*, vol. 3, no. 11, pp. 767–774, 2015.
- [7] A. Megawati and D. Gustina, "Membangun Sistem Informasi Monitoring Kegiatan Proyek Pemancar Sinyal BTS Berbasis Web Pada PT . Swatama Mega Teknik," *J. Ilm. FIFO*, vol. X, no. 1, pp. 22–28, 2018.
- [8] A. W. Anita B. Wandanaya, "Rancang Bangun Sistem Informasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) Perusahaan Berbasis Web Pada PT. Bumitagerang Mesindotama," *CERITA*, vol. 4, no. 2, pp. 110–120, 2018.
- [9] D. Behrouz, *OOAD with UML*. 2013.
- [10] B. Rumpe, *Modeling with UML*. Springer, 2016.
- [11] B. Dathan, S. Ramnath, and A. I. Approach, *Object-Oriented Analysis , Design and Implementation*, Second Edi. St. Paul MN: Springer Universities Press, 2015.
- [12] B. Bruegge and A. H. Dutoit, *Object-oriented software engineering : using UML, patterns and Java*, Third Edit. 2010.
- [13] R. M. R. Alan Dennis, Barbara Haley Wixom, *System Analysis and Design Fifth Edition*, 5th ed. John Wiley & Sons, Inc, 2012.