JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v5i2.6412

Received: 27 December 2021

Accepted: 13 January 2022

Published: 26 January 2022

Design and Development of Software Project Management System using Scrum

Suwarno1)*, William Surya Jaya2)

1) Prodi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Internasional Batam, Indonesia

2) Prodi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Internasional Batam, Indonesia

*Corresponding Email : suwarno.liang@uib.ac.id

Abstrak

Manajemen proyek yang baik merupakan faktor yang krusial terhadap kelancaran pelaksanaan proyek pada sebuah organisasi pengembang aplikasi. Kegiatan manajemen yang dilakukan dengan manual berpotensi mengakibatkan kesalahan dalam pengolahan data, dan sulit dalam memantau perkembangan proyek sehingga kerap menimbulkan kerugian waktu dan finansial. Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut dengan membangun sistem manajemen proyek yang berbasis metode Scrum dengan menggunakan framework Laravel, dan menerapkan algoritma regresi linear berganda dalam pengestimasian waktu untuk setiap aktivitas proyek dengan parameter jumlah orang yang terlibat dan jenis pekerjaan, serta competency mapping pada rekomendasi dalam pengalokasian sumber daya manusia. Metode Scrum digunakan karena fleksibilitas dan kemampuan adaptasi yang cepat pada proses pengembangan sistem. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem manajemen proyek pengembangan perangkat lunak yang membantu organisasi dalam mengalokasikan sumber daya manusia, dan manajemen waktu. Model regresi linear berganda yang dihasilkan mendapatkan Mean Absolute Error (MAE) senilai 349.97. Analisis deskriptif yang dilakukan terhadap respon pengguna menyatakan bahwa respon pengguna positif terhadap pemanfaatan sistem manajemen proyek.

Kata Kunci: Sistem Manajemen Proyek, Scrum, Website, Regresi Linear Berganda, Laravel.

Abstract

Good project management is a crucial factor for the smooth implementation of projects in an application development organization. Management activities carried out manually have the potential to result in errors in data processing, and it is difficult to monitor project progress, which often results in time and financial losses. This research was conducted to overcome this problem by building a project management system based on the Scrum method using the Laravel framework and applying a multiple linear regression algorithm in estimating time for each project activity with parameters of the number of people involved and the type of work, as well as competency mapping on the recommendations in the human resource allocations. The Scrum method is used because of its flexibility and fast adaptability to the system development process. The result of this research is a software development project management system that helps organizations in allocating human resources and time management. The resulting multiple linear regression model obtains a Mean Absolute Error (MAE) of 349.97. Descriptive analysis conducted on user responses stated that user responses were positive towards the use of the project management system.

Keywords: Project Management System, Scrum, Website, Multiple Linear Regression, Laravel.

How to Cite: Suwarno, & Jaya, W. S. (2022). Design and Development of Software Project Management System using Scrum. *JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)*, 5(2), 483–493.

I. PENDAHULUAN

Project Management adalah serangkaian aktivitas yang mengakomodir seluruh sumber daya agar tujuan proyek tercapai dengan efektif dan efisien. Efektif artinya pencapaian tujuan proyek dengan pengambilan pilihan yang tepat dan sukses dalam mengimplementasikannya. Sedangkan, efisien diartikan sebagai pemanfaatan sumber daya secara minimal guna mencapai hasil yang optimal. *Project Management* meliputi proses inisiasi (*initiation*), perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*executing*), pengendalian

(*controlling*), dan penutupan (*closing*) (Lesmana & Antika, 2019). Penerapan *Project Management* yang tidak tepat dalam pengerjaan suatu proyek dapat mengakibatkan kelambatan menyelesaikan proyek (Gheffira et al., 2019).

Proses manajemen yang dilakukan secara manual akan mengakibatkan kesulitan dalam memantau perkembangan proyek. Maka, diperlukan pengembangan sistem informasi agar proses manajemen proyek menjadi terkomputerisasi. Sistem tersebut dikenal dengan *Project Management System*. *Project Management System* adalah sebuah sistem informasi sebagai sarana untuk merencanakan, melaksanakan, dan memantau perkembangan suatu proyek. Dengan menggunakan sistem manajemen proyek dapat meminimalisir penduplikasian data pada pengelolaan Sumber Daya Manusia (SDM) (Gheffira et al., 2019). Sistem manajemen proyek mempermudah pengendalian proyek dan meningkatkan kinerja perusahaan (Prasetya et al., 2020).

Project Management System umumnya menerapkan satu atau bahkan beberapa metodologi dalam proses manajemen proyek tersebut. Salah satunya dalam penerapan ini adalah menggunakan *Agile methodology*. *Agile methodology* adalah metodologi pengembangan perangkat lunak yang membutuhkan kemampuan beradaptasi yang cepat dari pengembangnya terhadap perubahan yang dinamis (Febrianto et al., 2020). *Agile methodology* berfokus pada kolaborasi terus menerus antara pengembang dengan pemangku kepentingan (*stakeholder*) sehingga produk yang dihasilkan terus berkembang melalui umpan balik yang diberikan pemangku kepentingan. Penerapan *Agile* dalam *Project Management* akan membantu manajer mencapai tujuan dengan lebih cepat dan mengurangi resiko dalam proses pengembangan tersebut (Yordanova & Toshkov, 2019).

Salah satu kerangka kerja *Agile methodology* yang populer dalam hal pengembangan perangkat lunak adalah Scrum. Scrum adalah sebuah kerangka kerja yang digunakan untuk mengembangkan produk yang kompleks dengan lebih fleksibel dan dinamis (Milićević et al., 2019). Dalam penerapannya, Scrum biasanya berbentuk dalam siklus-siklus pendek atau disebut sebagai "*sprint*" yang di dalamnya terdapat fase perencanaan, pengembangan, pengujian, pengulasan dan peluncuran (Yu, 2018). Pemanfaatan metode Scrum dalam pengembangan aplikasi menunjukkan bahwa metode Scrum meminimalisir jumlah kesalahan karena memperoleh umpan balik yang cepat dari pengguna (Febrianto et al., 2020). Pemanfaatan metode Scrum dalam pengembangan aplikasi yang kompleks dinilai lebih mudah dikarenakan pemecahan pekerjaan melalui iterasi *sprint* tersebut (Mutawati et al., 2020). Menurut Suryawan & Andika, (2018), metode Scrum telah dipercayai oleh para pengembang startup dikarenakan dapat memberikan *Continuous Feedback*, *Continuous Improvement*, *Continuous Delivery of Value*, dan *Sustainable Pace*. Tahapan-tahapan dalam Scrum terdiri dari *Product Backlog Planning*, *Sprint Planning*, *Sprint Backlog*, *Daily Scrum Meeting*, *Sprint Review*, dan *Sprint Retrospective*.

Adapun salah satu aplikasi yang mengimplementasikan *Agile methodology* dalam *Project Management System* adalah JIRA. JIRA adalah sebuah alat manajemen proyek yang digunakan oleh institusi ataupun ahli di bidang pengembangan perangkat lunak (Özkan & Mishra, 2019). Keunggulan yang ditawarkan oleh aplikasi JIRA adalah fleksibilitas dalam mengatur *Scrum board* dan *Kanban board*. Akan tetapi, kegiatan manajemen proyek yang dilakukan dalam aplikasi JIRA ataupun sejenisnya masih memerlukan penentuan sumber daya secara manual. Dalam manajemen proyek, penentuan sumber daya merupakan faktor yang digunakan dalam proses evaluasi pengembangan proyek ke depan (Prasetya et al., 2020). Maka, salah satu cara untuk mempermudah proses penentuan sumber daya adalah dengan menggunakan *Machine Learning*. Yang dimaksud dengan *Machine Learning* merupakan cabang ilmu dari sistem komputer di mana komputer dapat mempelajari untuk menyelesaikan masalah dengan bantuan data historis tanpa perlu diprogram terlebih dahulu (Utama, 2018). Tujuan dari pengaplikasian *Machine Learning* adalah agar komputer dapat belajar dan adaptasi sendiri tanpa intervensi dari manusia (Mahdi et al., 2021). *Machine Learning* terdapat berbagai ragam implementasi, antara lain: regresi, klasifikasi, klusterisasi, dan lain-lain.

Penerapan *machine learning* dalam sistem manajemen proyek dilakukan pada pengestimasian waktu penyelesaian pekerjaan dan rekomendasi dalam penentuan sumber daya manusia. Pengestimasian waktu penyelesaian pekerjaan dilakukan dengan menggunakan algoritma regresi linear berganda dengan memanfaatkan variabel jumlah orang yang terlibat dan jenis pekerjaan. Lalu, fungsi rekomendasi dalam penentuan sumber daya manusia dilakukan dengan menggunakan metode *competency mapping*. Singhal & Kansal, (2018) mendefinisikan *competency mapping* sebagai metode yang umumnya digunakan oleh sebuah organisasi guna menemukan perbedaan antara kemampuan yang dimiliki dan ekspektasi kemampuan guna memberikan pengetahuan mengenai kemampuan masing-masing personil organisasi. Cara untuk melakukan *competency mapping* terdapat berbagai cara, misalnya melalui kuesioner, ataupun melalui kalkulasi sistem komputer. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem manajemen proyek

dengan metode Scrum dan algoritma regresi linear berganda serta *competency mapping* guna mempermudah pengguna dalam merencanakan, melaksanakan, dan memantau perkembangan proyek.

II. STUDI PUSTAKA

Penelitian terdahulu terkait sistem manajemen proyek yang dilakukan oleh Gheffira et al., (2019) merupakan penelitian dengan tujuan untuk memudahkan manajemen informasi proyek, penjadwalan, serta pemantauan proyek dalam perusahaan. Tahapan yang dilaksanakan diawali dengan pengumpulan data, kemudian analisis kebutuhan pengguna, analisis permasalahan, analisis kebutuhan, tahap pengembangan aplikasi, dan diakhiri dengan rancangan sistem. Hasil luaran dari penelitian ini ialah aplikasi web sistem informasi pengelolaan proyek. Dengan adanya sistem manajemen proyek, disimpulkan bahwa duplikasi pada pengelolaan SDM dapat diminimalisir. Penelitian serupa yang dilaksanakan oleh Prasetya et al., (2020) menghasilkan luaran penelitian berupa sistem informasi manajemen proyek. Penelitian ini menekankan bahwa sistem informasi manajemen proyek merupakan peranan penting agar perkembangan proyek dapat lebih terkendali dan kinerja perusahaan lebih maksimal.

Selanjutnya, penelitian sebelumnya terkait pengembangan dengan menggunakan metode Scrum oleh Febrianto et al., (2020) merupakan penelitian yang dilakukan untuk memudahkan perusahaan dalam hal manajemen proyek. Adapun metode yang digunakan adalah metode Scrum. Melalui penelitian ini, menghasilkan aplikasi sistem informasi pengelolaan proyek berbasis web. Dengan menggunakan metode Scrum dalam pengembangan, kesalahan yang terjadi dapat diminimalisir karena memperoleh ulasan yang jauh lebih cepat dari pengguna. Penelitian lainnya oleh Mutawati et al., (2020) juga memilih metode Scrum sebagai metode pengembangan dengan pertimbangan bahwa metode Scrum dapat mempermudah pengembangan aplikasi yang kompleks karena pemecahan pekerjaan melalui iterasi sprint tersebut.

Penelitian lain yang membahas tentang pemanfaatan regresi linear berganda dilakukan oleh Abdullah et al., (2021). Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah pengguna narkoba berdasarkan data historis yang telah ada. Hasil dari penelitian ini adalah angka MAPE (Mean Absolute Percentage Error) sebesar 68.48%. Angka MAPE dinilai baik apabila kurang dari 20% sehingga hasil dari penelitian ini dinilai kurang baik. Penelitian lainnya oleh Trenggonowati et al., (2020) membahas tentang penggunaan regresi linear berganda dalam analisis variabel yang berpengaruh dalam pengoptimalan waktu pelayanan bongkar kargo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel yang paling berpengaruh terhadap waktu pelayanan jasa bongkar kargo adalah variabel waktu bongkar kargo, dan waktu pelayanan pandu.

Menurut Katemba & Djoh, (2017), regresi linear (*Linear Regression*) adalah metode dalam ilmu statistik yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara satu atau lebih variabel dependen terhadap satu variabel independen. Variabel dependen adalah variabel yang nilainya dapat berubah karena bergantung pada variabel independen. Variabel independen merupakan variabel yang dapat memengaruhi nilai dari variabel-variabel dependen. Hasil dari regresi linear adalah konstanta dari variabel independen. Melalui nilai konstanta tersebut dapat dilakukan prediksi dengan memasukkan nilai bebas pada variabel dependen. Persamaan regresi linear berganda dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (1)$$

Keterangan:

Y : Variabel dependen

a : Konstanta

$b_1, b_2, \dots, b_n$: Koefisien regresi (kemiringan)

$X_1, X_2, \dots, X_n$: Variabel independen

Dengan menggunakan penelitian-penelitian terdahulu sebagai pedoman penelitian, maka dilakukan pengembangan sistem manajemen proyek berbasis metode Scrum dengan mengimplementasikan algoritma regresi linear berganda dalam pengestimasian waktu penyelesaian pekerjaan dan memanfaatkan *competency mapping* dalam rekomendasi penentuan sumber daya manusia.

III. METODE PENELITIAN

Tahapan dalam perancangan ini dibentuk dalam sebuah kerangka sistematis berupa alur perancangan. Alur ini berfungsi untuk menjelaskan tahap-tahap yang dilakukan dari awal perancangan hingga akhir perancangan, yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1. Alur Perancangan
Sumber (Febrianto et al., 2020)

Pada tahapan Identifikasi Masalah ini diawali dengan melakukan observasi pada lingkungan pekerjaan dan wawancara dengan narasumber terkait mengenai masalah yang akan diangkat menjadi latar belakang dalam penelitian ini. Kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan buku maupun jurnal yang digunakan sebagai referensi dan acuan dalam proses pengembangan aplikasi sistem manajemen proyek ini. Setelah pengumpulan referensi selesai dikerjakan maka dilanjutkan dengan melakukan wawancara terhadap pihak-pihak yang bekerja di bidang manajemen proyek guna mendapatkan informasi. Melalui informasi yang didapat, kemudian ke tahapan berikutnya untuk merencanakan sistem yang akan dibangun.

Langkah selanjutnya adalah merencanakan fitur-fitur utama yang akan diimplementasikan pada aplikasi. Dari fitur-fitur yang sudah direncanakan, akan dibuatkan *user story*. *User story* adalah deskripsi mengenai kebutuhan sistem dalam sudut pandang *end user*. Selanjutnya, kumpulan *user story* tersebut akan dimasukkan ke dalam *product backlog*. Dalam *product backlog*, setiap pekerjaan diberikan nilai sesuai dengan tingkat prioritasnya. Apabila nilai prioritasnya semakin tinggi, berarti pekerjaan tersebut butuh dikerjakan sesegera mungkin, maupun sebaliknya.

Tahapan berikutnya adalah perancangan diagram *Use Case Diagram* dan *Entity Relationship Diagram* dengan menggunakan UML (*Unified Modeling Language*). Pembuatan diagram ini bertujuan untuk sebagai bentuk visualisasi dalam perancangan sistem. Selanjutnya merancang struktur *database* dan menyusun *prototype user interface* pada aplikasi sistem manajemen proyek ini. Siklus *sprint* dimulai dengan mengacu pada *product backlog* yang telah disusun, sistem manajemen proyek mulai dikembangkan. Proses Siklus *Sprint* ini dilakukan berulang kali sampai seluruh *product backlog* selesai dikerjakan. Durasi *sprint* pada penelitian ini berlangsung selama satu minggu.

Tahapan terakhir yang dilakukan adalah melakukan analisis respon dari pengguna. Tujuan dari tahapan ini adalah menilai keberhasilan penerapan suatu produk dikarenakan respon dari pengguna merupakan faktor krusial dalam menentukan keberhasilan penerapan suatu produk (Winda et al., 2021). Metode yang digunakan dalam melakukan analisis adalah analisis deskriptif terhadap hasil wawancara dengan 5 (lima) pertanyaan yang diberikan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perencanaan Sistem

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data terkait kebutuhan sistem, dan dituangkan dalam daftar persyaratan atau disebut juga sebagai *product backlog*. Dari *product backlog* tersebut, dilakukan perencanaan *sprint backlog* yang akan dikerjakan. Berikut adalah hasil perancangan *sprint backlog* yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sprint Backlog

No	Backlog	Priority	Sprint
1	User can login to the system	Medium	1
2	User can register to the system	Medium	1
3	User can create project	High	1
4	User can edit project details	High	1
5	User can delete project	High	1
6	User can search project	Medium	1
7	User can assign member to the project	High	2
8	User can create project's label	Medium	2
9	User can edit project's label	Medium	2
10	User can delete project's label	Medium	2
11	User can create project's status group	High	2
12	User can edit project's status group	Medium	2
13	User can delete project's status group	Medium	2
14	User can create sprint in a project	High	3
15	User can complete sprint in a project	High	3
16	User can create task in a project	High	3
17	User can edit task	Medium	3
18	User can delete task	Medium	3
19	User can add task to sprint backlog	Medium	4
20	User can drag and drop task in boards view	Medium	4
21	User can get assignee recommender when creating task	High	5
22	User can get estimated time when creating task	High	5
23	User can view profile	Low	6
24	User can update profile	Low	6
25	User can view user's skills	Low	6
26	User can get experience when completing tasks	Medium	6
27	User can change password	High	6

B. Desain Sistem

Tahapan selanjutnya adalah perancangan *Use Case Diagram* (UCD) dan *Entity Relationship Diagram* (ERD) dengan *Unified Modeling Language* (UML). *Unified Modeling Language* (UML) adalah diagram yang dibuat dengan tujuan untuk menjelaskan, mendokumentasikan, dan menspesifikasikan pembangunan perangkat lunak dengan bahasa spesifikasi standar (Febrianto et al., 2020). *Use Case Diagram* (UCD) merupakan diagram atau model yang dirancang untuk menjelaskan tentang proses atau fungsi yang berjalan pada suatu sistem (Arif & Mukti, 2017). Berikut ini adalah rancangan *Use Case Diagram* sistem manajemen proyek pada Gambar 2.

Gambar 2. Use Case Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi entitas pada sistem dan menjelaskan hubungan antara data (Efendi, 2017). Rancangan *Entity Relationship Diagram* dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Entity Relationship Diagram

C. Siklus Sprint

Setelah tahap Perencanaan Sistem dan Desain Sistem selesai dilaksanakan, dilanjutkan dengan mengembangkan sistem dengan berpedoman pada tabel *sprint backlog*. Perancangan sistem manajemen proyek ini berfokus pada pengembangan kemampuan untuk merencanakan, melaksanakan, dan memantau perkembangan proyek. Berikut adalah tampilan halaman *Backlog* pada sistem manajemen proyek yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 4.

Created by wisuja © 2021

Gambar 4. Halaman *Backlog*

Berikut adalah tampilan *Boards* pada sistem manajemen proyek. Tampilan Kanban diterapkan pada sistem manajemen proyek, dikarenakan kemudahan untuk pengguna dalam mengubah status pekerjaan.

Created by wisuja © 2021

Gambar 5. Halaman *Boards*

D. Analisis Respon Pengguna

Pengumpulan data dilakukan dengan melibatkan 15 responden yang terdiri dari 3 pemimpin proyek dan 12 anggota proyek. Data yang dikumpulkan berkaitan dengan respon pengguna terhadap pemanfaatan sistem manajemen proyek. Penskoran jawaban responden menggunakan skala Likert, antara lain Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS). Di bawah ini adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada responden, antara lain:

1. Manajemen proyek secara manual sulit untuk melakukan perencanaan dan pemantauan perkembangan proyek.
2. Pemanfaatan sistem manajemen proyek dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pelaksanaan proyek.
3. Dengan terpusatnya informasi pada satu sistem, hal ini dapat memudahkan untuk mencari, mendokumentasikan, dan menyimpan informasi.
4. Menurut anda, apakah tampilan User Interface Sistem Manajemen Proyek berikut ini mudah untuk digunakan?
5. Menurut anda, apakah dengan adanya fitur estimasi waktu penyelesaian pekerjaan dapat membantu anda dalam merencanakan proyek?

Karakteristik dari data responden dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Data Responden

Statistik	Umur	Pengalaman (Tahun)
Mean	25	5
Min	19	1
Max	36	14

Berikut adalah analisis deskriptif yang dilakukan pada respon pengguna terhadap pemanfaatan sistem manajemen proyek. Melalui tabel di bawah ini, dapat disimpulkan bahwa respon pengguna positif terhadap pemanfaatan sistem manajemen proyek dikarenakan rata-rata jawaban yang diberikan berada pada skor Setuju (S).

Tabel 3. Analisis Deskriptif Respon Pengguna

Pertanyaan	Mean	Median	Modus	Min	Max
1	3.13	3	3	2	4
2	3.53	4	4	3	4
3	3.67	4	4	3	4
4	3.27	3	3	3	4
5	3.2	3	4	2	4

E. Penerapan Regresi Linear Berganda & Competency Mapping

Implementasi algoritma regresi linear berganda (*multiple linear regression*) yang mengacu pada (1) sehingga didapatkan (2) yang diterapkan pada fitur estimasi waktu penyelesaian pekerjaan. Adapun variabel independen pada regresi linear berganda ini adalah variabel jenis pekerjaan dan jumlah orang yang terlibat, sedangkan untuk variabel dependennya adalah variabel estimasi waktu penyelesaian pekerjaan. Persamaan regresi linear berganda ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Estimasi Waktu} = a + b_1 \times \text{Jumlah orang yang terlibat} + b_2 \times \text{Jenis pekerjaan} \quad (2)$$

Tahap pertama dalam implementasi algoritma adalah pengumpulan dataset. Berikut adalah informasi dari dataset yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Informasi Dataset

No	Kolom	Tipe Data	Jumlah
1	<i>task_type</i>	Integer	20
2	<i>number_of_peoples</i>	Integer	20
3	<i>estimated_time_in_minutes</i>	Integer	20

Dalam membangun model, dilakukan *split data* antara data *training* dan data *testing*. Pada penelitian kali ini, dataset di-*split* menjadi data *training* sebesar 80% dan data *testing* sebesar 20%. Setelah dilakukan *splitting data*, *training model* regresi linear berganda dilakukan dengan menggunakan *library* Scikit-Learn.

$$a = \frac{(\sum Y) - (b_1 \times \sum X_1) - (b_2 \times \sum X_2)}{n} \quad (3)$$

$$b_1 = \frac{[(\sum X_2^2 \times \sum x_1 y) - (\sum x_2 y \times \sum x_1 x_2)]}{[(\sum x_1^2 \times \sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2]} \quad (4)$$

$$b_2 = \frac{[(\sum X_1^2 \times \sum x_2 y) - (\sum x_1 y \times \sum x_1 x_2)]}{[(\sum x_1^2 \times \sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2]} \quad (5)$$

Pada perhitungan regresi linear berganda, diperlukan untuk menemukan nilai konstanta dan koefisien regresi masing-masing dengan menggunakan (3), (4), dan (5). Melalui perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan nilai konstanta a senilai 2318.97, nilai koefisien regresi b_1 senilai -243.15, dan nilai koefisien regresi b_2 senilai -434.63. Maka, persamaan akhir dari regresi linear berganda ini adalah sebagai berikut:

$$Y = 2318.97 - (243.15 \times X_1) - (434.63 \times X_2) \quad (6)$$

Persamaan (6) di atas ini menunjukkan bahwa hasil estimasi waktu akan bernilai 2318.97 tanpa dipengaruhi oleh variabel apapun. Kemudian, untuk setiap penambahan jumlah orang yang terlibat, maka hasil estimasi waktu akan berkurang 434.63 poin. Lalu, untuk setiap jenis pekerjaan akan berkurang sebesar 243.15 poin kepada hasil estimasi waktu.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |f_i - y_i| \quad (7)$$

Setelah model berhasil dibuat, dilanjutkan dengan melakukan evaluasi terhadap model dengan menggunakan nilai *Mean Absolute Error* (MAE). *Mean Absolute Error* (MAE) adalah sebuah metrik yang digunakan untuk menunjukkan keakuratan model dalam melakukan prediksi (Suryanto & Muqtadir, 2019). Semakin kecil nilai MAE yang dihasilkan oleh suatu model, maka prediksi yang dilakukan akan semakin baik. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai MAE ditunjukkan pada (7). Nilai MAE yang didapatkan dari model regresi linear berganda ini sebesar 349.97.

Tahap akhir, yaitu membangun API (*Application Programming Interface*) untuk mengintegrasikan model tersebut. *Application Programming Interface* (API) merupakan teknologi komputer yang memungkinkan sistem untuk saling bertukar informasi (Sontana et al., 2019). Pembangunan API dilakukan dengan bahasa pemrograman Python dan *framework* Flask sehingga aplikasi dapat berhubungan dengan sistem manajemen proyek yang telah dirancang.

Penerapan *competency mapping* dilakukan pada saat melakukan rekomendasi personil untuk melaksanakan pekerjaan. *Competency Mapping* dilakukan berdasarkan keahlian yang dimiliki oleh personil yang mana didapatkan ketika berhasil menyelesaikan sebuah pekerjaan. Kemudian, dari data keahlian yang dimiliki oleh anggota proyek tersebut, dapat diurutkan berdasarkan keahlian yang dibutuhkan.

Integrasi pada sistem manajemen proyek dilakukan pada fitur pengestimasian waktu penyelesaian pekerjaan dan rekomendasi dalam penentuan sumber daya. Melalui fitur ini, pengguna akan mendapatkan estimasi waktu penyelesaian pekerjaan dan rekomendasi personil ketika proses mendelegasikan pekerjaan, dengan begitu pengguna dimudahkan dalam hal penjadwalan pekerjaan. Berikut adalah tampilan ketika pengguna mendapatkan estimasi waktu penyelesaian pekerjaan dan rekomendasi personil ketika pembuatan *task*.

Gambar 6. Tampilan Pengestimasian Waktu dan Rekomendasi Personil

V. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode Scrum dalam pengembangan perangkat lunak dinilai cocok dikarenakan dapat beradaptasi dengan baik terhadap perubahan pada *product backlog*. Kemudian parameter yang digunakan dalam memprediksi estimasi waktu penyelesaian pekerjaan adalah jumlah orang yang terlibat dan jenis pekerjaan. Adapun, nilai metrik yang digunakan untuk mengevaluasi model yang dihasilkan adalah *Mean Absolute Error* (MAE). Model regresi linear berganda yang digunakan ini mendapatkan nilai MAE senilai 349.97.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, D., Maryana, & Muliani. (2021). Prediksi Tingkat Pengguna Narkoba Dengan Metode Regresi Linear Berganda Berbasis Web. *TECHSI*, 13(2), 41–52.
- Arif, A., & Mukti, Y. I. (2017). Rancang Bangun Website Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 8 Kota Pagar Alam. *Jurnal Ilmiah Betrik*, 8(03), 156–165.
- Efendi, T. F. (2017). Pengembangan Website SMK Negeri 3 Sukoharjo. *Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF)*, 1(1), 957–964.
- Febrianto, A. R., Wulansari, A., & Latipah. (2020). Pengembangan Sistem Pengelolaan dan Pemantauan Proyek dengan Metode Agile Pola Scrum. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 6(2), 206–221.
- Gheffira, A., Inayah, Z. M., Teguh, R., & Oktaviany, D. (2019). Sistem Informasi Manajemen Proyek Berbasis Website pada PT. AKM. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 6(1), 62–71.
- Katumba, P., & Djoh, R. K. (2017). Prediksi Tingkat Produksi Kopi Menggunakan Regresi Linear. *Jurnal Ilmiah FLASH*, 3(1), 42–51. <http://jurnal.pnk.ac.id/index.php/flash/article/view/136>
- Lesmana, I. P. D., & Antika, E. (2019). *Manajemen Proyek dengan Scrum*. CV. Absolute Media.
- Mahdi, M. N., Zabil, M. H. M., Ahmad, A. R., Ismail, R., Yusoff, Y., Cheng, L. K., Azmi, M. S. B. M., Natiq, H., & Naidu, H. H. (2021). Software Project Management Using Machine Learning Technique A Review. *MDPI*, 11(5183), 39. <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/11/5183/htm>
- Milićević, J. M., Filipović, F., Jezdović, I., Naumović, T., & Radenković, M. (2019). Scrum Agile Framework in E-Business Project Management: an Approach to Teaching Scrum. *European Project Management Journal*, 9(1), 52–60.
- Mutawati, L., Fathoni, B. K., & Asyari, H. (2020). Implementasi Scrum dalam Pengembangan Sistem Informasi Jasa Desain Grafis. *MISI (Jurnal Manajemen Informatika & Sistem Informasi)*, 3(2), 116–122.
- Özkan, D., & Mishra, A. (2019). Agile Project Management Tools: A Brief Comparative View. *Cybernetics and Information Technologies*, 19(4), 17–25.
- Prasetya, L. M. I., Muttaqin, F., & Akbar, F. A. (2020). Sistem Informasi Manajemen Proyek Menggunakan Framework Laravel Vuejs Quasar Pada Unicode Indonesia. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi (JIFoSI)*, 1(2), 478–488.
- Singhal, S., & Kansal, J. (2018). Development of A Competency Model For Enhancing the Organisational Effectiveness in A Knowledge-Based Organisation. *International Journal of Indian Culture and Business Management*, 16(3), 287.

- Sontana, I., Rahmatulloh, A., & Rachman, A. N. (2019). Application Programming Interface Google Picker Sebagai Penyimpanan Data Sistem Informasi Arsip Berbasis Cloud. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 5(1), 25–32.
- Suryanto, A. A., & Muqtadir, A. (2019). Penerapan Metode Mean Absolute Error (MAE) Dalam Algoritma Regresi Linear Untuk Prediksi Produksi Padi. *SAINTEKBU: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 11(1), 78–83.
- Suryawan, I. G. T., & Andika, A. W. (2018). Implementasi Scrum Model Development Pada Rezvac Cloud Reservation dan Payment System. *Siniesa, November*, 117–124.
- Trenggonowati, D. L., Kulsum, & Salma, F. A. (2020). Model Persamaan Regresi Pengoptimalan Waktu Pelayanan Bongkar Kargo Menggunakan Multiple Regression Analysis di PT . XYZ. *Journal Industrial Servicess*, 6(1), 13–19.
- Utama, P. K. L. (2018). Identifikasi Hoax pada Media Sosial dengan Pendekatan Machine Learning. *Widya Duta: Jurnal Ilmiah Ilmu Agama Dan Ilmu Sosial Budaya*, 13(1), 69.
- Winda, F. R., Kurniawan, W., & Darmaji. (2021). Analisis Respon Pengguna Terhadap Penerapan Web-based Assessment pada Praktikum Fisika Dasar. *EDUMASPUL: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 208–215.
- Yordanova, S., & Toshkov, K. (2019). *An Agile Methodology for Managing Business Processes in an IT Company*. 72–91.
- Yu, J. (2018). Design and Implementation of Subject-Based Learning Website Based on Scrum. *MATEC Web of Conferences*, 232(01018), 1–6.