

Lean Development pada Efisiensi Pengembangan Aplikasi Client-Server untuk Import Data yang Dinamis

Puguh Jayadi ^{1*}

^{1*} Informatics Engineering, Universitas PGRI Madiun, Indonesia, Indonesia

E-mail: ¹ puguh.jayadi@unipma.ac.id

Article Info

Article history:

Received September 5, 2023

Revised September 28, 2023

Accepted Oktober 02, 2023

Kata Kunci:

Lean Development

Efisiensi Pengembangan

Client-Server

Pengembangan Perangkat

Lunak

Keywords:

Lean Development

Development Efficiency

Client-Server

Software Development

ABSTRAK

Pengembangan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan awal serta tetap mempertimbangkan sisi efisiensi aplikasi terkadang menjadikan jadwal pengembangan menjadi lebih lama dan proses yang berbelit. Penelitian yang dilakukan menerapkan *Lean Development* untuk meningkatkan efisiensi pengembangan perangkat lunak dengan studi kasus aplikasi *client-server*. Masalah yang diidentifikasi adalah penanganan *import data Excel* ke MySQL dalam jumlah besar dan dinamis yang dapat memperlambat kinerja aplikasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk modifikasi metode *Lean Development* guna mengurangi pemborosan dan meningkatkan kualitas pengembangan maupun implementasi aplikasi import data. Metode penelitian yang dilibatkan mencakup analisis kebutuhan, perancangan aplikasi, pengembangan prototipe, dan pengujian performa. Eksperimen menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan mampu mencapai kesesuaian 100% dalam pengujian fitur yang ditetapkan. Hasil penelitian menunjukkan *Lean Development* untuk meningkatkan pengembangan aplikasi berskala kecil dengan beban data dinamis melalui pengurangan aktivitas tidak bernilai dan meningkatkan kualitas perangkat lunak.

ABSTRACT: *Developing an application that suits the initial needs and still considers the efficiency side of the application sometimes makes the development schedule longer and the process convoluted. The research conducted applies Lean Development to improve the efficiency of software development with a case study of client-server applications. The identified issue is the handling of large and dynamic Excel data imports into MySQL that can slow down application performance. The purpose of this research is to modify the Lean Development method to reduce waste and improve the quality of development and implementation of data import applications. The research methods involved include requirements analysis, application design, prototype development, and performance testing. Experiments show that the developed application is able to achieve 100% conformity in the testing of the assigned features. The results show Lean Development to improve the development of small-scale applications with dynamic data loads through the reduction of valueless activities and improving software quality.*

Corresponding Author:

Puguh Jayadi,

Informatics Engineering, Universitas PGRI Madiun,

Jl. Auri No.14-16, Kanigoro, Kartoharjo, Kota Madiun, Jawa Timur, Indonesia 63117

Email: puguh.jayadi@unipma.ac.id

1. PENDAHULUAN

Bidang Rekayasa Perangkat Lunak terus berkembang dengan berbagai pendekatan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pengembangan perangkat lunak. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah *Lean Development*, yang berasal dari prinsip-prinsip manufaktur lean yang diterapkan dalam konteks pengembangan perangkat lunak [1]. *Lean Development* bertujuan menghilangkan aktivitas yang tidak bernilai, mengoptimalkan alur kerja, serta mempercepat pengiriman produk perangkat lunak. Permasalahan yang sering muncul dalam pengembangan perangkat lunak adalah efisiensi proses yang diakibatkan oleh aktivitas berulang yang tidak memberikan nilai tambah [2], [3]. Masalah ini menjadi semakin krusial ketika aplikasi yang dikembangkan memiliki kompleksitas dan variabilitas tinggi, seperti aplikasi *client-server* yang memerlukan penanganan data dalam jumlah besar dan dinamis [4], [5], [6].

Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *Lean Development* dapat meningkatkan efisiensi dalam berbagai konteks pengembangan perangkat lunak. Misalnya, Rodrigues et al. [7] meneliti penerapan alat dalam proyek perangkat lunak dan menemukan adanya peningkatan efisiensi hingga 20% dalam siklus pengembangan. Demikian pula, Dalla et al. [8] mengusulkan kombinasi *Lean* dengan *Agile*, yang terbukti efektif dalam mengurangi waktu pengembangan tanpa mengorbankan kualitas. Namun, masih terdapat keterbatasan dalam penerapan *Lean Development*, terutama ketika digunakan pada aplikasi dengan fitur-fitur yang melibatkan skala besar data, seperti yang dihadapi dalam aplikasi *client-server* untuk *import data Excel* ke *MySQL*.

Metode yang paling umum digunakan saat ini dalam pengembangan perangkat lunak efisien adalah kombinasi *Agile*, *Extrem Programming* maupun *Waterfall*. Metode ini menawarkan fleksibilitas tinggi dan respons cepat terhadap perubahan kebutuhan [9], [10], [11]. Namun, batasan utama dari metode yang sudah ada adalah bahwa sebagian besar fokus pada proyek perangkat lunak berskala besar dan kurang memperhatikan aplikasi yang lebih kecil dengan kompleksitas data yang berbeda-beda. Hal ini membuka peluang untuk mengeksplorasi penerapan *Lean Development* secara spesifik untuk aplikasi kecil yang membutuhkan efisiensi tinggi dalam penanganan data berukuran besar [12].

Penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk menerapkan *Lean Development* pada pengembangan aplikasi *client-server* yang menangani *import data Excel* dengan jumlah baris dan kolom yang dinamis. Aplikasi ini memerlukan pengelolaan data secara efisien untuk mengatasi beban *server* yang berat selama proses import data dalam jumlah besar. Kebaruan penelitian terletak pada penerapan prinsip *Lean Development* pada aplikasi kecil yang memerlukan manajemen data yang efektif dan efisien, yang belum banyak diungkapkan dalam literatur. Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji penerapan *Lean Development* dalam memberikan kontribusi dengan menghilangkan pemborosan serta meningkatkan efisiensi melalui pendekatan lean pada aplikasi berskala kecil namun dengan beban data yang besar [13]. Kontribusi utama penelitian ini adalah penerapan prinsip Lean pada seluruh siklus pengembangan, yang secara signifikan meningkatkan efisiensi, mengurangi waktu pengembangan, dan mempermudah pengelolaan data dinamis dalam aplikasi.

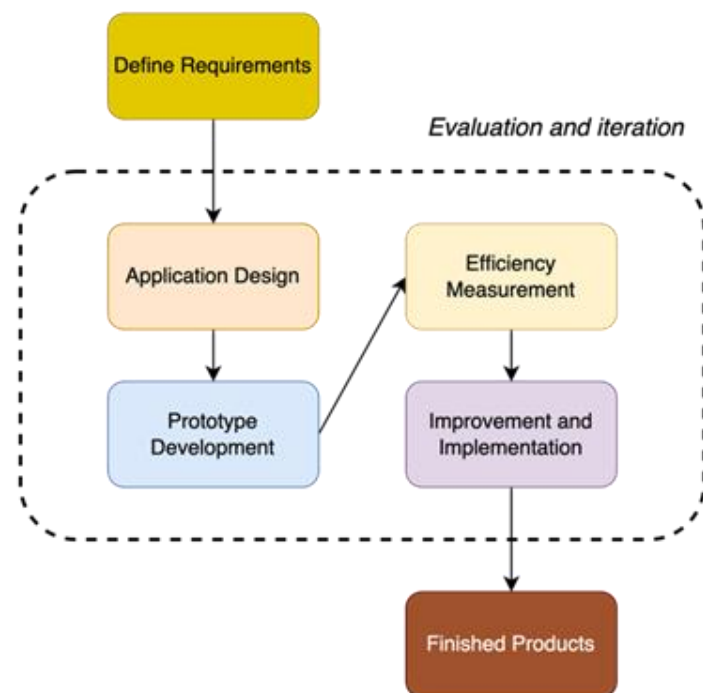
Harapan dari penelitian ini adalah dengan penerapan *Lean Development* dapat secara signifikan mengurangi waktu pemrosesan, meningkatkan kualitas perangkat lunak, dan memberikan kontribusi terhadap literatur di bidang pengembangan perangkat lunak. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan solusi efisien untuk pengembangan perangkat lunak yang lebih kecil namun kompleks, serta memperluas cakupan *Lean Development* dalam rekayasa perangkat lunak. Selain itu, dari penelitian ini juga untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi efektivitas penerapan *Lean Development* dalam pengembangan aplikasi yang spesifik, yaitu aplikasi *client-server* untuk *import data Excel* ke *MySQL* dengan jumlah baris dan kolom dinamis.

2. METODE PENELITIAN

Lean Development merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada pengurangan pemborosan (*waste*) dan peningkatan efisiensi dalam seluruh proses pengembangan [14], [15]. *Lean Development* diadaptasi dari *Lean Manufacturing*, dengan tujuan untuk mengoptimalkan nilai bagi pengguna akhir dan meminimalkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Dalam konteks pengembangan perangkat lunak, *Lean Development* mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan dalam berbagai aspek seperti kode berlebih, fitur yang tidak digunakan, waktu tunggu, dan pekerjaan berulang, untuk mencapai pengiriman yang lebih cepat dengan kualitas yang lebih tinggi [16], [17], [18]

Prinsip-prinsip *Lean Development* mencakup tujuh aspek utama: (1) Menghilangkan Pemborosan (*Eliminate Waste*), (2) Memperkuat Pembelajaran (*Amplify Learning*), (3) Mengambil Keputusan Terlambat (*Decide as Late as Possible*), (4) Menyampaikan Hasil dengan Cepat (*Deliver as Fast as Possible*), (5) Memberdayakan Tim (*Empower the Team*), (6) Membangun Integritas pada Produk (*Build Integrity In*), dan (7) Mengoptimalkan Keseluruhan (*Optimize the Whole*). Dalam penelitian ini menerapkan prinsip-prinsip tersebut untuk mengembangkan aplikasi *import Excel* ke *MySQL* berbasis *client-server* dengan kemampuan menangani data yang dinamis, baik dari segi jumlah baris maupun kolom. Fokus pada pengurangan pemborosan adalah dengan meminimalkan kode berlebih dan memastikan pengembangan berorientasi pada fitur yang benar-benar dibutuhkan oleh pengguna.

Dalam studi kasus pengembangan aplikasi *client-server* untuk *import Excel* ke *MySQL*, penerapan *Lean Development* untuk mencapai efisiensi pengembangan. Proses pengembangan dimulai dengan identifikasi kebutuhan pengguna, yang mencakup kemampuan untuk mengimpor *file Excel* dengan jumlah baris dan kolom yang bervariasi. Penggunaan pendekatan *Build-Measure-Learn* untuk iterasi cepat pengembangan dimulai dengan membangun prototipe awal, mengukur kinerja dan efisiensi aplikasi, kemudian melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik pengguna. Selain itu, untuk memastikan kelancaran pengembangan dan meminimalkan pekerjaan berulang, menggunakan pengujian yang detail pada setiap fitur yang sudah dikembangkan.



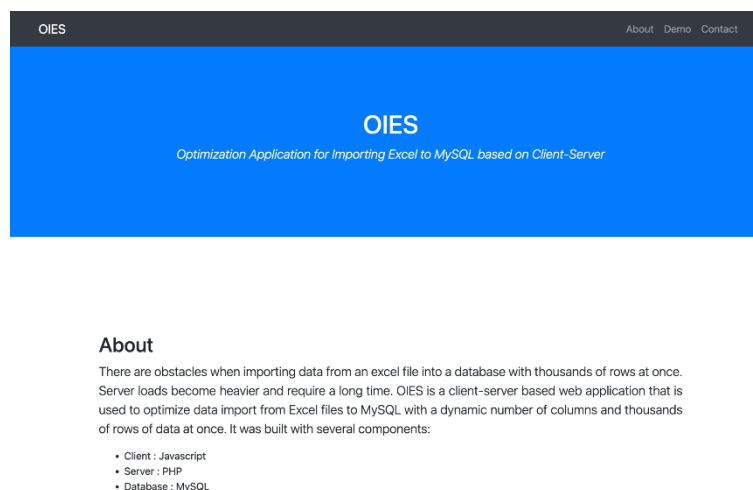
Gambar 1. *Flowchart Lean Development*

Flowchart pada Gambar 1 menggambarkan proses penelitian, dimulai dari analisis kebutuhan hingga penerapan dan evaluasi. Langkah-langkah utamanya mencakup: (1) Analisis Kebutuhan—identifikasi kebutuhan pengguna terkait import Excel; (2) Perancangan Aplikasi—menyusun desain sistem yang efisien dengan mempertimbangkan prinsip Lean; (3) Pengembangan Prototipe—membangun versi awal untuk pengujian konsep; (4) Pengukuran Efisiensi—menilai kinerja aplikasi dan mengidentifikasi pemborosan; (5) Penyempurnaan dan Penerapan—melakukan perbaikan dan mengimplementasikan aplikasi final yang optimal. Dengan menggunakan dokumen *test case* sederhana, pengujian aplikasi dilakukan secara teliti dan menghitung jumlah total fitur yang lolos pengujian sebagai standar aplikasi. Proses pengembangan berulang hingga mencapai hasil yang memuaskan, sesuai dengan pendekatan *Lean Development* yang berfokus pada iterasi berkelanjutan.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengimplementasikan metode *Lean Development* dalam pengembangan aplikasi *Client-Server Import Excel* ke *MySQL*, dengan fitur dinamis yang memungkinkan penanganan data dalam jumlah besar. Tahapan pertama adalah analisis kebutuhan, dimana aplikasi dirancang untuk menangani *import Excel* yang memiliki variasi dalam jumlah baris dan kolom. Hal ini ditujukan untuk mengatasi masalah waktu pemrosesan yang lama dan beban *server* yang tinggi pada saat mengimpor data berukuran besar. Dari hasil analisis, disimpulkan bahwa aplikasi harus memiliki kemampuan untuk mengelola data secara efisien melalui antarmuka yang mudah digunakan oleh pengguna akhir.

Tahap selanjutnya adalah perancangan aplikasi, di mana sistem dibangun dengan komponen *client-server* yang ringan. Pada tahap ini, dikembangkan beberapa fitur utama, seperti *Landing Page*, *Import Template*, *Add/Import*, dan *Import Alert*. Pada Gambar 2 menunjukkan halaman utama (*Landing Page*) dari aplikasi, yang menampilkan antarmuka bersih dengan navigasi yang jelas. Pada Gambar 3 memperlihatkan tampilan tabel data (*Datatable*) setelah *data Excel* di *import* ke *MySQL*, yang menunjukkan struktur data yang terorganisir.



Gambar 2. *Landing Page*

OIES About Demo Contact

Demo

(OIES) Excel → MySQL

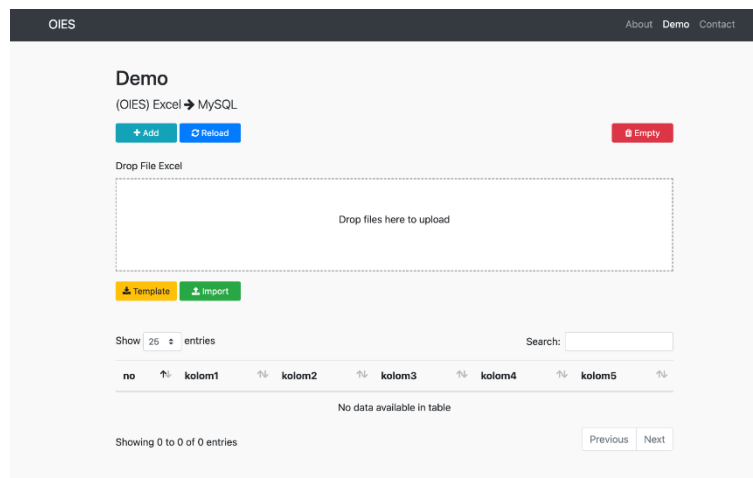
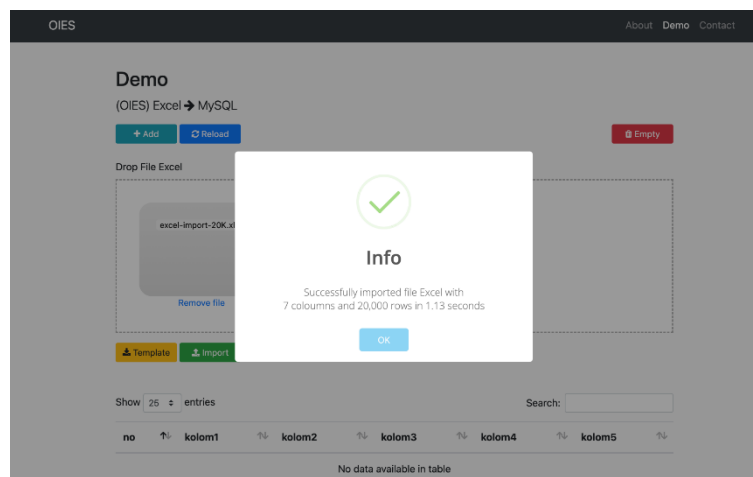
+ Add + Reload Empty

Show 25 entries Search:

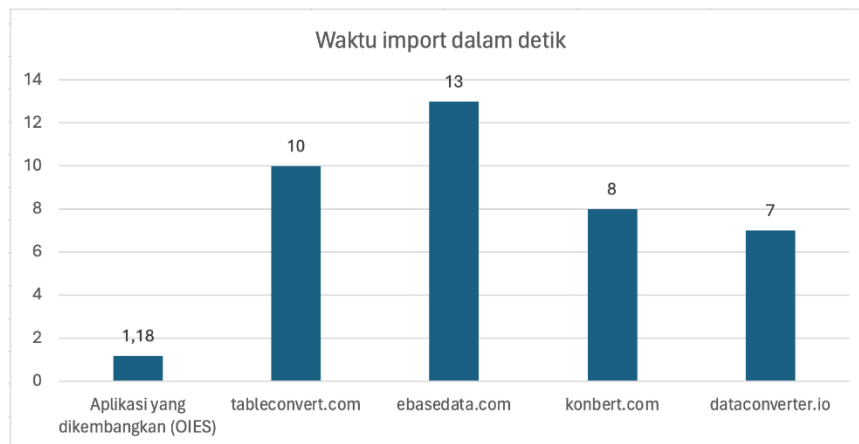
no	kolom1	kolom2	kolom3	kolom4	kolom5
1	kolomB1	kolomC1	kolomD1	kolomE1	kolomF1
2	kolomB2	kolomC2	kolomD2	kolomE2	kolomF2
3	kolomB3	kolomC3	kolomD3	kolomE3	kolomF3
4	kolomB4	kolomC4	kolomD4	kolomE4	kolomF4
5	kolomB5	kolomC5	kolomD5	kolomE5	kolomF5
6	kolomB6	kolomC6	kolomD6	kolomE6	kolomF6
7	kolomB7	kolomC7	kolomD7	kolomE7	kolomF7
8	kolomB8	kolomC8	kolomD8	kolomE8	kolomF8
9	kolomB9	kolomC9	kolomD9	kolomE9	kolomF9
10	kolomB10	kolomC10	kolomD10	kolomE10	kolomF10

Gambar 3. *Datatable*

Pada Gambar 4 adalah halaman *import*, yang memfasilitasi pengguna dalam mengunggah *file Excel* melalui mekanisme *drag-and-drop*, dengan tombol "*Import*" yang memudahkan proses. Gambar 5 menunjukkan pesan sukses setelah impor selesai, memberikan konfirmasi kepada pengguna bahwa proses impor berhasil dilakukan. Setiap fitur diuji untuk memastikan performa sesuai harapan, dan *prototipe* diuji menggunakan berbagai skenario, termasuk skenario dengan *file Excel* yang berisi ribuan baris dan kolom data. Hasilnya, aplikasi mampu mengelola data dengan efektif sesuai dengan harapan awal.

Gambar 4. *Import Page*Gambar 5. *Import Alert*

Pengukuran efisiensi pada waktu import data menunjukkan bahwa waktu eksekusi rata-rata untuk mengimpor *file Excel* dengan 20.000 baris dan 7 kolom adalah 1,13 detik, seperti yang dapat dilihat dalam video demo di Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=tYSoMUwiaQQ>). Pada Gambar 6 menunjukkan grafik yang didalamnya terdapat waktu eksekusi untuk import data dengan jumlah data 20.000 dari beberapa aplikasi *Excel to MySQL* yang sudah tersedia.



Gambar 6. Perbandingan waktu *import*

Selain itu, setiap fitur diuji berdasarkan *test case/skenario* yang telah ditentukan, dan hasil pengujian dapat dilihat pada tabel evaluasi. Tabel hasil evaluasi menunjukkan bahwa semua fitur yang diuji, termasuk *Landing Page*, *Datatable*, *Empty/Reset*, *Reload*, *Add/Import*, *Import Template*, *Import Action*, dan *Import Alert*, bekerja sesuai dengan harapan. Berdasarkan tabel evaluasi (Tabel 1), semua fitur memperoleh hasil "sesuai" dalam pengujian, menghasilkan persentase kesuksesan 100%. Dengan demikian menunjukkan bahwa aplikasi tidak hanya berfungsi sesuai dengan desain, tetapi juga memenuhi persyaratan pengguna dan kriteria efisiensi yang ditetapkan.

Table 1. Hasil Pengujian

Fitur	Harapan	Aktual	Hasil
<i>Landing Page</i>	Menampilkan <i>Landing Page</i>	Menampilkan <i>Landing Page</i>	Sesuai
<i>Datatable</i>	Menampilkan data yang sudah di <i>import</i> dengan jumlah baris dan kolom yang sesuai	Menampilkan data yang sudah di <i>import</i> dengan jumlah baris dan kolom yang sesuai	Sesuai
<i>Empty/Reset</i>	Menghapus semua data yang sudah di <i>import</i>	Menghapus semua data yang sudah di <i>import</i>	Sesuai
<i>Reload</i>	Menampilkan data yang terbaru	Menampilkan data yang terbaru	Sesuai
<i>Add/Import</i>	Menampilkan halaman yang digunakan untuk <i>import data Excel</i>	Menampilkan halaman yang digunakan untuk <i>import data Excel</i>	Sesuai
<i>Import template</i>	Mengunduh <i>template Excel</i> untuk di <i>import</i>	Mengunduh <i>template Excel</i> untuk di <i>import</i>	Sesuai
<i>Import action</i>	Melakukan impor sesuai dengan baris dan kolom dari <i>Excel</i>	Melakukan impor sesuai dengan baris dan kolom dari <i>Excel</i>	Sesuai
<i>Import alert</i>	Menampilkan pesan hasil <i>import</i>	Menampilkan pesan hasil <i>import</i>	Sesuai
Total Fitur Semua			9

Total Fitur Sesuai	9
Hasil Pengujian	$\frac{9}{9} \times 100\%$
	= 100%

Pembahasan setelah evaluasi menunjukkan keberhasilan penerapan *Lean Development* dalam mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi. *Lean Development* mengutamakan penghapusan aktivitas yang tidak bernilai dan fokus pada peningkatan kualitas pada setiap siklus iteratif. Dalam studi kasus ini, pendekatan *Lean Development* berhasil diterapkan dengan meminimalkan jumlah interaksi yang tidak diperlukan, mengoptimalkan proses pengelolaan data, serta memastikan bahwa semua fungsi aplikasi memberikan nilai langsung bagi pengguna. Dengan menggunakan proses pengembangan yang efisien, aplikasi dapat menangani data dalam jumlah besar dengan waktu pemrosesan yang singkat. Selain itu, antarmuka pengguna yang sederhana memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengoperasikan sistem tanpa beban yang tidak diperlukan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung kesimpulan bahwa penerapan *Lean Development* mampu meningkatkan efisiensi pengembangan perangkat lunak secara signifikan. Semua fitur utama aplikasi bekerja dengan optimal, sebagaimana dibuktikan dengan persentase kesesuaian 100% pada pengujian fitur. Keberhasilan ini membuktikan bahwa *Lean Development* tidak hanya mengurangi waktu pengembangan dan biaya, tetapi juga meningkatkan kualitas perangkat lunak dengan cara yang berorientasi pada nilai bagi pengguna.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *Lean Development* pada pengembangan aplikasi *client-server* untuk *import Excel* ke *MySQL* dengan jumlah baris dan kolom yang dinamis dapat meningkatkan efisiensi pengembangan perangkat lunak. Dari hasil pengujian, aplikasi yang dikembangkan berhasil memenuhi semua fitur yang diharapkan dengan hasil kesesuaian 100%. Metode *Lean Development* yang diterapkan telah membantu mengurangi pemborosan dalam proses pengembangan, memastikan setiap langkah memiliki nilai yang langsung berkontribusi pada kebutuhan pengguna. Dengan menggunakan pendekatan iteratif dan evaluasi yang berkelanjutan, perangkat lunak yang dihasilkan mampu memberikan performa optimal dalam menangani data dalam jumlah besar, serta memenuhi harapan efisiensi proses.

Penelitian ini juga mengindikasikan bahwa penerapan *Lean Development* dapat memberikan keuntungan signifikan, khususnya untuk aplikasi berskala kecil dengan kompleksitas data dinamis. Namun, penelitian ini masih terbatas pada satu jenis aplikasi dan konteks tertentu, yaitu aplikasi *client-server* untuk *import Excel*. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut disarankan untuk menguji penerapan *Lean Development* pada berbagai jenis aplikasi dan domain lainnya. Penelitian lanjutan juga dapat fokus pada analisis komparatif antara *Lean Development* dan metode pengembangan lainnya untuk mengidentifikasi situasi yang paling cocok untuk penerapan masing-masing metode.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. K. Yadav, M. L. Mittal, and R. Jain, "Lean practices in software development projects: a literature review," *AIP Conf Proc*, 2019, [Online]. Available: <https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2148/1/030044/906826>
- [2] M. Zorzetti, C. Moralles, L. Salerno, E. Pereira, and ..., "Adopting Agile software development combined with user-centered design and lean startup: a systematic literature review on maturity models," *International Conference ...*, 2021, doi: 10.1007/978-3-030-75418-1_24.

- [3] S. Gutiérrez-Ríos, I. Morales, and ..., "A study of new decade of agile and lean methodologies for development software," ... and Computer ..., 2021, [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9476958/>
- [4] R. K. Yadav, *Lean Initiatives In Software Development Projects....* MNIT, Jaipur, 2019.
- [5] M. T. Bufon and A. G. Leal, "Method for identification of waste in the process of software development in agile teams using lean and scrum," ... in *Organizations: 14th International Conference, KMO ...*, 2019, doi: 10.1007/978-3-030-21451-7_40.
- [6] M. Deshmukh and P. Srivastava, "Literature review of lean methodology and research issues for identifying and eliminating waste in software development," *Intelligent Manufacturing and Energy ...*, 2021, doi: 10.1007/978-981-33-4443-3_36.
- [7] P. Rodríguez, M. Mäntylä, M. Oivo, L. E. Lwakatare, and ..., "Advances in using agile and lean processes for software development," *Advances in ...*, 2019, [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065245818300299>
- [8] L. Dalla, *Lean Software Development Practices and Principles in Terms of Observations and Evolution Methods to increase work environment productivity.* iiardjournals.org, 2020. [Online]. Available: [https://www.iiardjournals.org/get/IJEMT/VOL. 6 NO. 1 2020/Lean Software Development practices.pdf](https://www.iiardjournals.org/get/IJEMT/VOL.6%20NO.1%2020/Lean%20Software%20Development%20practices.pdf)
- [9] R. Fatima and K. Amjad, "Lean Product Development (LPD)-A Systematic Literature Review," *KIET Journal of Computing and Information ...*, 2019, [Online]. Available: <https://kjcis.kiet.edu.pk/index.php/kjcis/article/view/29>
- [10] M. N. S. Zorzetti, *A reference conceptual model for agile software development, lean startup, and user-centered design.* meriva.pucrs.br, 2021. [Online]. Available: https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/10485%0Ahttps://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/10485/2/MAXIMILIAN_NICHOLAS_SCHMIDT_ZORZETTI_DIS.pdf
- [11] M. Zorzetti, I. Signoretti, L. Salerno, S. Marczak, and ..., "Improving agile software development using user-centered design and lean startup," ... and *Software ...*, 2022, [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584921001701>
- [12] R. K. Yadav, M. L. Mittal, and R. Jain, "Adoption of lean principles in software development projects," *International Journal of Lean Six Sigma*, 2020, doi: 10.1108/IJLSS-03-2018-0031.
- [13] S. Kalyazina, *Analysis of Agile, Lean and Continuous Practices in Russian software development companies.* lutpub.lut.fi, 2019. [Online]. Available: <https://lutpub.lut.fi/handle/10024/159349>
- [14] B. K. Jeong, S. Y. Ji, and D. H. Jeong, "Lean IT With Value Stream Mapping Analysis: A Case Study in Software Development Life Cycle Process," *Information Resources Management ...*, 2022, [Online]. Available: <https://www.igi-global.com/article/lean-it-with-value-stream-mapping-analysis/291527>
- [15] C. Stechert and H. P. Balzerkiewitz, "Digitalization of a lean product development organization," *Procedia CIRP*, 2020, [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827120308982>
- [16] V. Ivanov, D. Krasnikhin, S. Litvinov, S. Masyagin, and ..., "A Lean and Devops Approach to Teach Lean Software Development," *Software Engineering ...*, 2019, doi: 10.1007/978-3-030-06019-0_15.
- [17] F. Dobrigkeit, D. de Paula, and ..., "InnoDev workshop: a one day introduction to combining design thinking, lean startup and agile software development," ... on *Software Engineering ...*, 2020, [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9206184/>

-
- [18] M. V. P. Pessôa and L. G. Trabasso, “The lean product design and development journey,” Cham, Switzerland: Springer International ..., 2017, doi: 10.1007/978-3-319-46792-4.