

# Pengembangan Perangkat Lunak Manajemen Tautan Dan Penyedia Informasi Usaha Mahasiswa

**Randi Farmana Putra<sup>\*1</sup>, Muhammad Rais Ridho<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Ilmu Komputer, Universitas Pertamina  
E-mail: <sup>\*1</sup>randi.putra@universitaspertamina.ac.id, <sup>2</sup>muh.raisridho@gmail.com

## **Abstrak**

*Seiring dengan usaha pemuda di Indonesia yang berkembang, dibutuhkan sebuah layanan pencarian untuk mendapatkan informasi dari usaha mahasiswa. Selain itu, para pelaku usaha, termasuk usaha mahasiswa, membutuhkan layanan manajemen tautan untuk dapat membantu kegiatan usaha di era digital. Demi mengatasi permasalahan dan peluang tersebut, perancangan ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang dan mengembangkan perangkat lunak berbasis web yang memiliki layanan pencarian usaha mahasiswa, layanan manajemen tautan, pembayaran layanan menggunakan payment gateway, notifikasi pembayaran melalui email secara otomatis, dan menerapkan Progressive Web App (PWA). Dengan menggunakan metode pengembangan waterfall, perangkat lunak tersebut berhasil dikembangkan dan digunakan oleh masyarakat. Perangkat lunak tersebut dapat digunakan untuk mencari informasi usaha mahasiswa yang terdaftar dan dapat membantu pelaku usaha untuk menyatukan semua tautan pembelian atau tautan informasi yang dimiliki ke dalam sebuah halaman web yang dapat diakses melalui sebuah tautan dan dapat dicantumkan di media sosial.*

**Kata Kunci**— *perangkat lunak, informasi, tautan, usaha mahasiswa*

## 1. PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia terus memacu pertumbuhan wirausaha di Indonesia hingga sedikitnya mendapatkan 4 juta wirausaha baru (kemenperin.go.id, 2018). Hal ini tidak lepas dari angka wirausahawan di Indonesia yang baru mencapai 3,1% dari jumlah penduduk pada tahun 2016 [12]. Walaupun pada tahun 2019 mengalami peningkatan hingga mencapai 3,5% dari jumlah penduduk, namun jumlah tersebut masih tergolong rendah dan hanya menempati urutan ke 94 dari 137 negara [8].

Untuk membantu pertumbuhan wirausaha di Indonesia, peran pemuda menjadi faktor yang penting. Pemuda perlu berperan aktif dalam pembangunan ekonomi nasional. Berdasarkan data statistik pemuda tahun 2020, 64,50 juta penduduk Indonesia adalah pemuda dan 35,5% dari jumlah pemuda tersebut berkeinginan untuk menjadi pengusaha [9]. Untuk mendukung hal tersebut, pemerintah menyelenggarakan program atau kegiatan-kegiatan kewirausahaan bagi mahasiswa agar dapat memunculkan wirausaha muda di perguruan tinggi [8]. Salah satu upaya tersebut adalah dengan mendorong untuk dibangunnya inkubator kewirausahaan di perguruan tinggi guna meningkatkan jiwa wirausaha kepada mahasiswa [10].

Seiring dengan mulai dikembangkan kegiatan usaha di Indonesia baik secara umum ataupun dari kalangan mahasiswa, saat ini belum ada sebuah perangkat lunak yang dapat memudahkan informasi usaha mahasiswa sehingga dapat dengan mudah dicari oleh masyarakat. Dari hasil survei yang dilakukan kepada seratus responden mahasiswa di Universitas Pertamina, 97% responden membutuhkan sebuah layanan pencarian untuk mendapatkan informasi usaha mahasiswa. Perangkat lunak yang menampung informasi usaha mahasiswa dipercaya responden dapat membantu calon pembeli untuk mencari produk usaha mahasiswa baik itu berupa barang ataupun jasa dan membantu mahasiswa pemilik usaha untuk memasarkan produk yang dijual.

Dalam memasarkan produk di era digital, media sosial merupakan sarana yang paling banyak digunakan. Dari total 196,71 juta pengguna internet di Indonesia pada tahun 2020, sebanyak 51,5% menggunakan media sosial sebagai alasan utama mereka menggunakan internet dengan media sosial yang paling sering digunakan yang pertama adalah Fecebook dan kemudian disusul dengan Instagram [3]. Lalu, berdasarkan survei statistik e-commerce pada tahun 2020, juga diketahui bahwa 65,14% dari sampel usaha di Indonesia lebih menyukai berjualan online melalui media sosial, seperti Facebook, Instagram, dan sebagainya [6]. Untuk mengakses layanan internet tersebut, perangkat yang paling sering digunakan oleh pengguna internet di Indonesia adalah smartphone, disusul dengan perangkat berupa komputer portalbel (laptop/tablet) dan komputer desktop [3]. Oleh karena itu, perlu dikembangkan sebuah layanan yang mudah diakses dan dapat membantu transaksi orang-orang pemilik usaha, yang untukselanjutnya akan disebut dengan pelaku usaha dimana usaha mahasiswa sudah termasuk di dalamnya, melalui media sosial.

Dengan melihat peluang dan permasalahan tersebut, dalam laporan ini, diusulkan pengembangan sebuah perangkat lunak yang dapat memuat informasi usaha mahasiswa sehingga dapat dengan mudah dicari oleh masyarakat dan memiliki sebuah layanan yang dapat membantu para pelaku usaha di Indonesia dalam melakukan transaksi melalui media sosial. Selain itu, perangkat lunak tersebut perlu dikembangkan dengan strategi yang tepat agar dapat dengan mudah digunakan atau diakses oleh masyarakat Indonesia.

Dari latar belakang tersebut dapat ditentukan rumusan masalah yaitu bagaimana merancang dan membangun perangkat lunak yang dapat memuat informasi usaha mahasiswa, membantu pelaku usaha dalam melakukan transaksi di media sosial, dan dapat diakses melalui berbagai macam gawai.

Batasan masalah pada perancangan ini yaitu pada layanan Progressive Web App yang dikembangkan berupa layanan instalasi perangkat lunak dan instalasi tersebut hanya akan dilakukan pengujian di smartphone dengan sistem operasi Android dan komputer dengan sistem operasi Windows. Selain itu, kategori usaha yang dijadikan fokus pembahasan adalah usaha mahasiswa dan survei atau penelitian pendukung yang dilakukan hanya ditargetkan kepada mahasiswa atau alumni Universitas Pertamina.

Tujuan dari perancangan adalah terbentuknya perangkat lunak berbasis web yang memiliki layanan pencarian usaha mahasiswa, layanan manajemen tautan, pembayaran layanan menggunakan payment gateway, notifikasi pembayaran melalui email secara otomatis, dan menerapkan Progressive Web App (PWA).

Manfaat yang bisa didapatkan yaitu memudahkan pelaku usaha untuk menggabungkan semua tautan pembelian ataupun tautan informasi, sehingga dapat diakses hanya dengan satu tautan yang dapat dicantumkan di media sosial serta memudahkan masyarakat dalam mencari produk usaha khususnya usaha mahasiswa yang relevan (baik itu produk barang ataupun jasa) dan melakukan transaksi dengan para pelaku usaha tersebut.

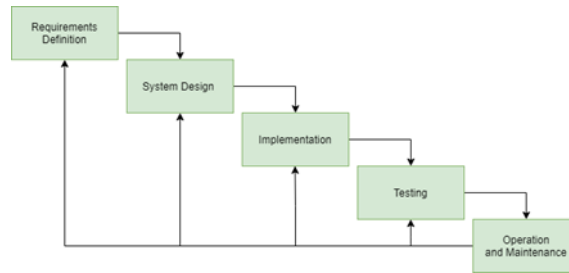
## 2. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian (bisa meliputi analisa, arsitektur, metode yang dipakai untuk menyelesaikan masalah, implementasi), dalam bahasan ini penulis bisa menguraikan bagaimana penelitian tersebut akan dilakukan.

### 2.1. Metode Waterfall

Salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang umum digunakan adalah Metode waterfall. Metode waterfall adalah sebuah model proses perangkat lunak yang melibatkan tahap pengembangan diskrit: spesifikasi, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. [19]. Setiap fase pengembangan harus diselesaikan sebelum fase berikutnya dapat dimulai dan tidak

ada fase yang saling tumpang tindih. Secara garis besar, model pengembangan waterfall dapat dilihat melalui gambar 1.



Gambar 1. Model pengembangan waterfall (Sommerville, 2011)

Requirements definition merupakan kegiatan mendefinisikan sistem dalam rangka menetapkan tujuan dan layanan yang akan dikembangkan sehingga dapat menjadi spesifikasi sistem. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk melakukan analisis kebutuhan adalah dengan melakukan benchmarking. Benchmarking (website) adalah kegiatan membandingkan situs web yang dikembangkan dengan situs web lain yang lebih unggul, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan, dan menentukan perbaikan requirement [15]. Untuk memahami sebuah produk baru dan melakukan requirements gathering, benchmarking merupakan pendekatan yang dapat dilakukan dimana dalam prosesnya pengembang dapat melakukan brainstorming untuk menetapkan tujuan.

Terdapat dua jenis requirement, yaitu functional requirements dan non-functional requirements. Functional requirements merupakan kebutuhan yang memberikan informasi mengenai layanan yang harus disediakan sistem, bagaimana sistem harus bereaksi terhadap input tertentu, dan bagaimana sistem harus berperilaku dalam situasi tertentu. Sedangkan non-functional requirements merupakan batasan layanan atau fungsi yang ditawarkan oleh sistem. Metrik yang dapat digunakan untuk menentukan non-functional requirements antara lain speed, size, ease of use, reliability, robustness, dan portability.

System design merupakan kegiatan mendeskripsikan struktur perangkat lunak yang akan diimplementasikan, model dan struktur data yang digunakan, antarmuka antara komponen sistem, ataupun algoritma yang digunakan. Desain sistem dikembangkan secara iterative, pengulangan digunakan untuk memperbaiki desain sebelumnya.

Implementation merupakan kegiatan mewujudkan desain sistem perangkat lunak yang telah dibuat menjadi sebuah program atau unit program. Implementasi dilakukan dengan membuat kode program menggunakan bahasa pemrograman.

Testing adalah serangkaian aktifitas yang dapat direncanakan dan dilakukan secara sistematis. Testing merupakan kegiatan menguji unit program atau program yang terintegrasi sebagai sistem yang lengkap dan untuk memastikan bahwa requirement perangkat lunak telah terpenuhi. Salah satu level dalam software testing yaitu integration testing. Integration testing adalah teknik yang sistematis dalam rangka membangun struktur program dan diwaktu yang bersamaan juga melakukan pengujian untuk mengungkap kesalahan yang terkait dengan antarmuka [2].

Selain itu, jenis testing yang lain adalah unit testing dan system testing. Unit testing merupakan tahap awal dalam siklus hidup pengujian dalam pembuatan perangkat lunak. Masing-masing unit menjalani tes fungsionalitas dan efisiensi untuk memastikan mereka memenuhi persyaratan yang diberikan sebelum dilakukan integrasi. System testing merupakan pengujian sistem yang bertujuan untuk memeriksa fungsionalitas yang dikembangkan. Pendekatan yang dilakukan dapat berdasarkan requirements yang dibuat.

Dalam pengujian perangkat lunak, test case dijadikan pedoman untuk menentukan apakah perangkat lunak bekerja dengan baik atau sesuai dengan requirements. Dalam dokumen test case,

dapat berisi beberapa keterangan diantaranya ID test case, nama test case, langkah-langkah pengujian (test step), dan hasil yang diharapkan (expected result). Setelah pengujian berhasil dilakukan, sistem perangkat lunak dapat digunakan oleh pengguna.

Operation merupakan kegiatan untuk menginstalasi sistem sehingga dapat digunakan secara praktis. Lalu, maintenance merupakan kegiatan yang melibatkan memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada tahap tahap sebelumnya, meningkatkan implementasi dari unit sistem dan meningkatkan layanan sistem ketika requirements baru ditemukan..

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Survei

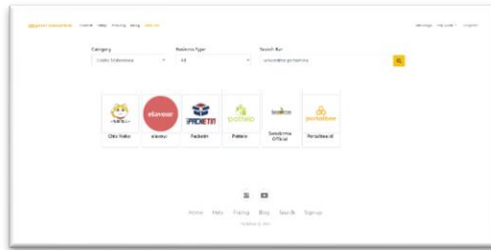
Survei telah dilakukan pada tanggal 13 Januari 2021 hingga pada tanggal 15 Februari 2021. Kuisisioner survei berhasil diisi oleh seratus responden mahasiswa di Universitas Pertamina dengan masing-masing program studi memiliki minimal satu perwakilan responden. Dari hasil survei, diketahui bahwa 98% responden mengatakan mereka pernah berkeinginan untuk menjalankan atau tergabung dalam suatu usaha. Akan tetapi, hanya 32% responden yang benar-benar mewujudkan keinginan tersebut dalam menjalankan atau tergabung ke dalam suatu usaha.

Lalu, 97% dari seratus responden membutuhkan sebuah layanan pencarian untuk mendapatkan informasi usaha mahasiswa. Perangkat lunak yang menampung informasi usaha mahasiswa dipercaya dapat membantu calon pembeli untuk mencari produk usaha mahasiswa baik itu berupa barang ataupun jasa dan membantu mahasiswa pelaku usaha untuk memasarkan produk yang dijual.

#### 3.2. Layanan Pencarian Usaha

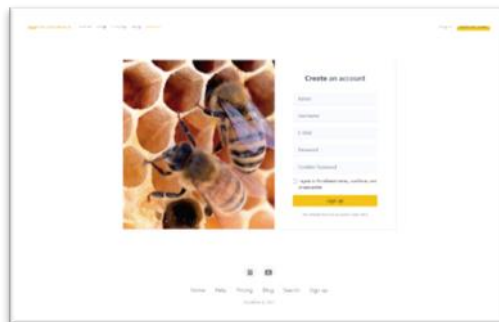
Melalui layanan pencarian usaha, masyarakat dapat mencari informasi usaha mahasiswa yang dibutuhkan dengan mudah. Informasi usaha yang diberikan dalam layanan pencarian berupa informasi tautan yang dibuat menggunakan layanan manajemen tautan dan informasi bisnis berupa nama usaha, deskripsi singkat usaha, kategori dan tipe usaha, lokasi usaha, dan nama perguruan tinggi usaha tersebut dikembangkan atau asal mahasiswa. Usaha yang dapat dicari adalah usaha-usaha yang sudah terdaftar di dalam perangkat lunak. Masyarakat dapat melakukan pencarian usaha berdasarkan kategori dan tipe bisnis atau produk yang dijual. Bisnis yang dapat dicari di dalam Portalbee tidak hanya terbatas pada bisnis yang menjual produk berupa barang akan tetapi juga bisnis yang menjual produk berupa jasa. Tipe bisnis yang dapat dicari antara lain makanan/minuman, industri kreatif, layanan jasa, dan masih banyak lagi.

Masyarakat juga dapat melakukan kustomisasi pencarian dengan menulis kata kunci yang ingin dicari di kolom pencarian. Dengan memberikan kata kunci tersebut, maka semua bisnis yang berhubungan dengan kata kunci tersebut akan ditampilkan di fitur pencarian. Tampilan dari halaman pencarian dapat dilihat pada Gambar 2. Dalam ilustrasi gambar tersebut dapat dilihat hasil pencarian kategori usaha mahasiswa untuk semua tipe bisnis dengan kata kunci Universitas Pertamina.

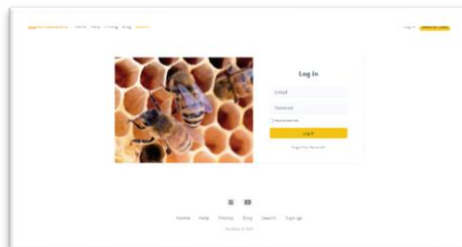


Gambar 2. Halaman pencarian usaha

Untuk dapat menggunakan layanan pencarian, terlebih dahulu pengguna harus melakukan pendaftaran dan kemudian melakukan login. Halaman pendaftaran dan login dapat dilihat pada gambar 3 dan 4. Di halaman pendaftaran, pengguna mendaftarkan akun dengan mengisi kolom informasi yang telah disediakan. Setelah berhasil melakukan pendaftaran, pengguna dapat melakukan login dengan cara memasukkan alamat email dan password yang sudah didaftarkan sebelumnya.



Gambar 3. Halaman pendaftaran



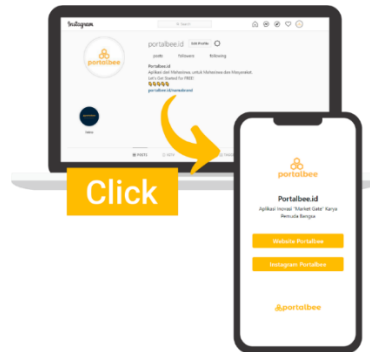
Gambar 4. Halaman login

Setelah login dan berhasil melakukan pencarian, masyarakat yang ingin melihat detail informasi usaha yang dicari menggunakan Portalbee, akan terhubung dengan layanan manajemen tautan yang akan dijelaskan pada bab berikutnya.

### 3.3. Layanan Manajemen Tautan

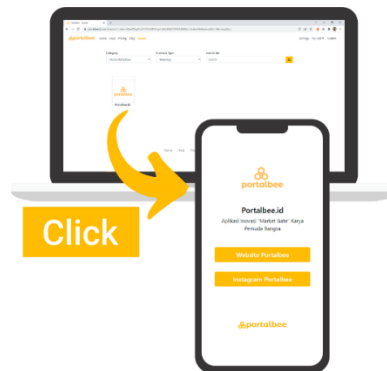
Melalui layanan manajemen tautan, pelaku usaha dapat menyatukan semua tautan informasi ataupun tautan pembelian ke dalam sebuah halaman web sehingga dapat diakses hanya dengan menggunakan sebuah tautan atau link. Dengan begitu, para pelaku usaha tersebut dapat menyantumkan sebuah tautan di media sosial untuk membantu kegiatan transaksi dengan calon pembeli melalui media sosial. Ilustrasi dari kegunaan layanan manajemen tautan dapat dilihat

pada gambar 5. Pada ilustrasi tersebut, dapat dilihat bahwa tautan atau link yang dicantumkan di bio-Instagram, ketika dikunjungi, akan menampilkan halaman web yang memuat semua tautan yang sudah di atur melalui layanan manajemen tautan.



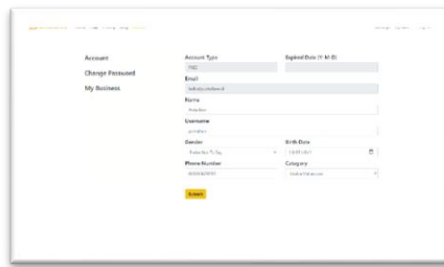
Gambar 5. Ilustrasi kegunaan layanan manajemen tautan

Selain dapat diakses melalui link yang diberikan pelaku usaha di media 528etika, masyarakat juga dapat mengakses halaman tautan yang dimiliki pelaku usaha tersebut melalui layanan pencarian usaha yang sudah dijelaskan sebelumnya. Setelah masyarakat melakukan pencarian dan memilih usaha yang berhasil dicari maka akan dihubungkan dengan halaman web yang dihasilkan oleh layanan manajemen tautan. Halaman web tersebut memuat daftar tautan informasi atau tautan pembelian dan informasi deskripsi bisnis. Ilustrasi dari penjelasan tersebut dapat dilihat pada gambar 6. Pada ilustrasi tersebut, dapat dilihat bahwa, 528etika hasil pencarian dipilih, maka akan diarahkan menuju halaman tautan yang dihasilkan layanan manajemen tautan.

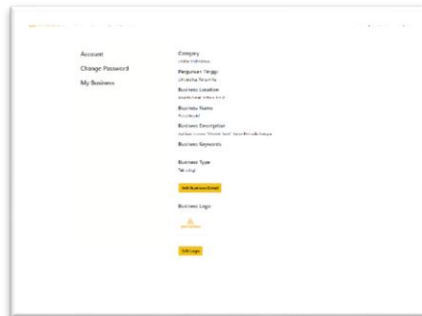


Gambar 6. Halaman tautan hasil pencarian

Untuk dapat menggunakan layanan manajemen tautan, pengguna harus menambahkan detail informasi pada halaman akun pengguna terlebih dahulu. Setelah itu perlu ditambahkan juga informasi mengenai bisnis yang dimiliki. Halaman akun pengguna dan halaman bisnis pengguna dapat dilihat pada Gambar 7 dan 8.

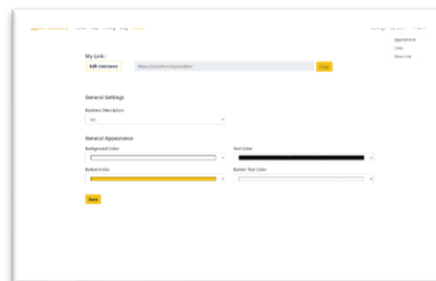


Gambar 7. Halaman pengaturan akun pengguna

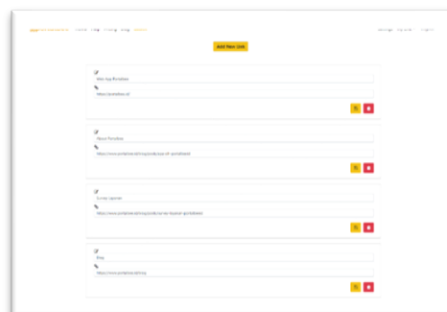


Gambar 8. Halaman pengaturan my-business

Setelah menambahkan informasi bisnis, pengguna perlu mengatur tampilan dari halaman web yang akan memuat informasi usaha atau tautan pembelian. Tampilan tersebut diatur melalui halaman my-business. Setelah itu, pengguna dapat menambahkan tautan-tautan yang ingin di tampilkan di halaman web tersebut melalui halaman link. Halaman my-business dan halaman link dapat dilihat pada gambar 9 dan 10.

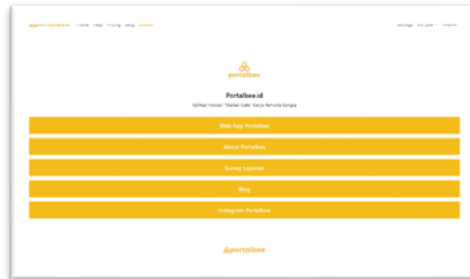


Gambar 9 Halaman my-business

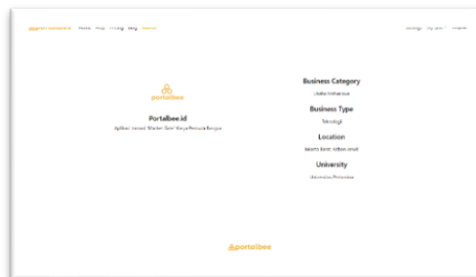


Gambar 10. Halaman link

Untuk melihat pertinjauan tampilan halaman web yang memuat tautan, pengguna dapat mengakses halaman view-link. Kemudian pengguna juga dapat melihat tampilan halaman web mengenai informasi dari usaha jika mengakses halaman web-detail bisnis. halaman view-link dan halaman web-detail bisnis dapat dilihat pada gambar 11 dan 12 secara berturut-turut.



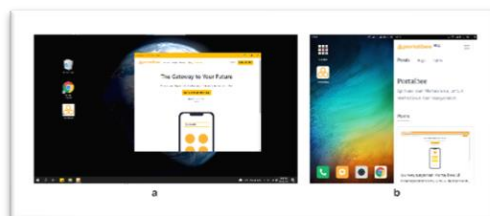
Gambar 11. Halaman view-link atau pertinjauan link



Gambar 12. Halaman web pertinjauan detail bisnis

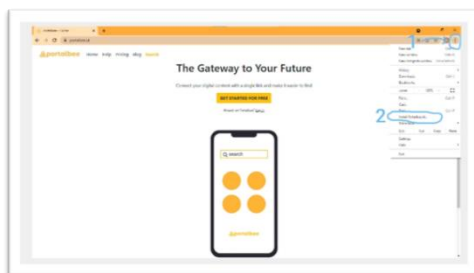
### 3.4. Progressive Web App (PWA)

Pengembangan PWA dilakukan dengan menggunakan package Laravel. Dengan menggunakan package laravel-pwa, ditambahkan file service worker dan manifest.json kedalam framework Laravel agar perangkat lunak dapat melakukan penyimpanan data di web browser dan memungkinkan layanan instalasi. Hasil dari pengembangan tersebut, perangkat lunak dapat dilakukan instalasi di laptop/komputer dan smartphone. Ilustrasi hasil instalasi dapat dilihat di gambar 13. Instalasi dapat dilakukan dengan bantuan web browser. Disarankan menggunakan Google Chrome untuk melakukan instalasi PWA dikarenakan web browser tersebut sudah mendukung instalasi PWA mengingat strategi tersebut juga dipopulerkan oleh pengembang Google.



Gambar 13 (a) Instalasi di laptop/komputer, (b) Intalasi di smartphone

Contoh ilustrasi untuk melakukan instalasi perangkat lunak Portalbee dapat dilihat pada gambar 14. Untuk melakukan Instalasi, pertama pengguna perlu mengakses web Portalbee melalui web browser. Kemudian, memilih menu pengaturan yang terdapat di sisi pojok kanan atas web browser (disamping kolom alamat url). Setelah itu, pilih opsi install Portalbee.id atau install app, lalu tekan tombol install yang muncul di web browser. Cara instalasi di smartphone kurang lebih sama dengan cara instalasi di komputer hanya saja ada beberapa penyesuaian menu mengikuti tampilan di smartphone.

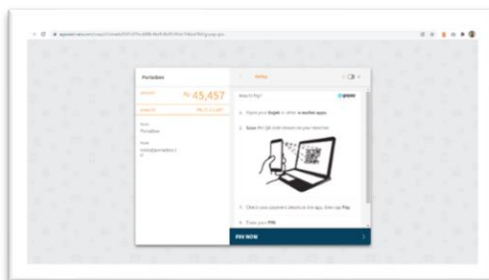


Gambar 14. Cara instalasi PWA

### 3.5. Payment Gateway Midtrans

Pengguna dapat menggunakan layanan Portalbee secara gratis hanya dengan melakukan pendaftaran. Namun akan ada beberapa batasan dalam penggunaan fitur perangkat lunak tersebut. Untuk menghilangkan batasan pada akun gratis, pengguna dapat berlangganan akun berbayar. Agar memudahkan penggunaan, dalam melayani pembelian akun berbayar, Portalbee berhasil diintegrasikan dengan salah satu payment gateway di Indonesia yaitu Midtrans.

Halaman pembayaran dengan menggunakan layanan Midtrans dapat dilihat pada gambar 15. Melalui Midtrans, Portalbee dapat menyediakan pembayaran bagi pengguna yang terintegrasi dengan Gopay sehingga akan mempermudah dan mempercepat proses transaksi antara pengguna dengan Portalbee.



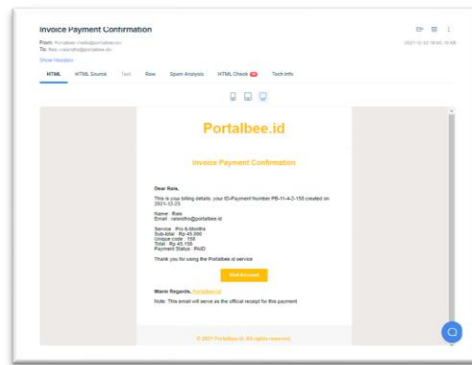
Gambar 15. Halaman pembayaran Midtrans

Setelah pembayaran berhasil dilakukan, sistem Portalbee dapat mendapatkan informasi tersebut dari layanan Midtrans dan dapat melakukan pembaruan informasi transaksi dan akun pengguna secara otomatis. Akun yang semula memiliki status gratis akan berubah menjadi berbayar tanpa campur tangan admin Portalbee. Selain itu, tenggat waktu untuk layanan berbayar tersebut juga akan otomatis diberikan berdasarkan lama waktu layanan akun berbayar yang dibeli.

Dengan menggunakan payment gateway Midtrans, Portalbee mampu memberikan layanan notifikasi pembayaran melalui email secara otomatis setelah pembayaran berhasil, sehingga akan meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap layanan Portalbee.

### 3.6. Email Notifikasi Pembayaran

Setelah pembelian akun berbayar berhasil, maka pengguna Portalbee akan mendapatkan email notifikasi pembayaran melalui email yang telah didaftarkan secara otomatis. Layanan notifikasi email tersebut dikembangkan agar dapat menjadi bukti pengguna dalam melakukan transaksi dengan Portalbee. Dengan adanya bukti tersebut, kepercayaan pengguna terhadap layanan Portalbee diharapkan akan dapat meningkat. Tampilan dari email notifikasi pembayaran dapat dilihat pada gambar 16.



Gambar 16. Tampilan email notifikasi pembayaran di Mailtrap

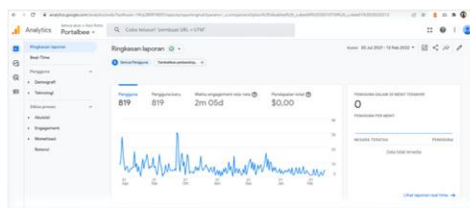
### 3.7. Hosting

Setelah berhasil diuji, perangkat lunak diunggah ke dalam layanan hosting yang disediakan oleh provider bernama idCloudhost dengan domain yang didaftarkan bernama "www.portalbee.id". Setelah proses tersebut berhasil dilakukan, Portalbee dapat diakses oleh masyarakat menggunakan web browser dengan menuliskan kata kunci atau domain "portalbee.id" di kolom pencarian yang disediakan search engine. Tampilan halaman Portalbee yang diakses secara online dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Tampilan web Portalbee secara online

Berdasarkan data dari Google Analytic, dari tanggal 30 Juli 2021 hingga 13 Februari 2022, jumlah pengguna atau orang yang mengakses perangkat lunak Portalbee sudah mencapai angka 819 pengguna. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Jumlah pengguna Portalbee (30 Juli 2021 - 13 Februari 2022)

#### 4. KESIMPULAN

Setelah melalui proses-proses yang sudah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa telah berhasil dikembangkan sebuah perangkat lunak berbasis web bernama Portalbee dengan menggunakan metode pengembangan waterfall. Perangkat lunak tersebut memiliki layanan pencarian usaha mahasiswa dan layanan manajemen tautan. Layanan pencarian usaha mahasiswa dapat digunakan untuk membantu masyarakat untuk mendapatkan informasi usaha mahasiswa baik yang menawarkan produk berupa barang ataupun jasa. Sedangkan layanan manajemen tautan dapat membantu pelaku usaha untuk melakukan transaksi dengan calon pembeli di media sosial melalui halaman web tautan.

Untuk melayani pembelian layanan akun berbayar, perangkat lunak berhasil terintegrasi dengan payment gateway Midtrans sehingga dapat memproses pembayaran secara otomatis dan menggunakan Gopay sebagai metode pembayaran. Setelah pembayaran berhasil dilakukan, perangkat lunak tersebut dapat memberikan notifikasi pembayaran melalui email sebagai bukti pembayaran. Selain itu, perangkat lunak tersebut juga berhasil dikembangkan sebagai Progressive Web App (PWA) sehingga dapat dilakukan instalasi di laptop/komputer dan smartphone.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (Sixth edition ed.). Abingdon: Routledge.
- [2] Agarwal, B. B., Tayal, S. P., & Gupta, M. (2010). *SOFTWARE ENGINEERING & TESTING*. Jones and Bartlett Publishers.
- [3] APJII. (2020). *Laporan Survei Internet APJII 2019 – 2020 (Q2)*. In *Laporan Survei Internet APJII 2019 – 2020 (Q2)*. Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia.
- [4] Bagui, S., & Earp, R. (2012). *Database Design*
- [5] *Using Entity-Relationship*. CRC Press.
- [6] BPS. (2020). *Statistik E-commerce 2020*. In *Statistik E-commerce 2020*. Badan Pusat Statistik.
- [7] Fernigrini, L. (2021). *What Are Conceptual, Logical, and Physical Data Models?* Retrieved Januari 2022, from <https://vertabelo.com/blog/conceptual-logical-physical-data-model/>
- [8] kemdikbud.go.id. (2021). *PKMI 2021 Dibuka, Tumbuhkan Wirausaha Muda Indonesia di Perguruan Tinggi*. Retrieved Januari 2022, from <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2021/02/pkmi-2021-dibuka-tumbuhkan-wirausaha-muda-indonesia-di-perguruan-tinggi>
- [9] kemenkopmk.go.id. (2021). *Pemerintah Identifikasi Isu Kewirausahaan Pemuda di Era Industri 4.0*. Retrieved Januari 2022, from <https://www.kemenkopmk.go.id/pemerintah-identifikasi-isu-kewirausahaan-pemuda-di-era-industri-40>

- [10] kemenkopukm.go.id. (2020). MENKOPUKM MINTA PERGURUAN TINGGI MENDIRIKAN LABORATORIUM KEWIRAUSAHAAN. Retrieved Januari 2022, from <https://kemenkopukm.go.id/read/menkopukm-minta-perguruan-tinggi-mendirikan-laboratorium-kewirausahaan>
- [11] kemenperin.go.id. (2018). Indonesia Butuh 4 Juta Wirausaha Baru untuk Menjadi Negara Maju. Retrieved Januari 2022, from <https://www.kemenperin.go.id/artikel/19926/Indonesia-butuh-4-juta-wirausaha-baru-untuk-menjadi-negara-maju>
- [12] kominfo.go.id. (2017). Peluang Besar Jadi Pengusaha Di Era Digital. Retrieved Januari 2022, from <https://www.kominfo.go.id/content/detail/9503/peluang-besar-jadi-pengusaha-di-era-digital/0/berita>
- [13] laravel.com. (n.d.). Laravel-The PHP Framework for Web Artisans. Retrieved September 2021, from <https://laravel.com/>
- [14] midtrans.com. (n.d.). Bagaimana cara saya mulai menggunakan Midtrans untuk menerima pembayaran? Retrieved September 2021, from <https://support.midtrans.com/hc/id/articles/204173464-Bagaimana-cara-saya-mulai-menggunakan-Midtrans-untuk-menerima-pembayaran->
- [15] Pang, M.-S., Kim, J., & Suh, W. (2009). A Benchmarking-Based Requirement Analysis Methodology for Improving Web Sites. *International Journal of Electronic Commerce*, 13, 119–162.
- [16] php.net. (n.d.). PHP: What is PHP? Retrieved September 2021, from <https://www.php.net/manual/en/intro-what-is.php>
- [17] Seidl, M., Scholz, M., Huemer, C., & Kappel, G. (2012). *UML @ Classroom : An Introduction to Object-Oriented Modeling*. Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH.
- [18] Sheppard, D. (2017). *Beginning Progressive Web App Development : Creating a Native App Experience on the Web*. Apress.
- [19] Sommerville, I. (2011). *SOFTWARE ENGINEERING (Ninth Edition ed.)*. Pearson Education, Inc.
- [20] Spezzano, L. (2019). Turn Your Website into a PWA. Retrieved Oktober 2021, from <https://medium.com/notonlycss/turn-your-website-into-a-pwa-6aaecb95f8b9>
- [21] Stauffer, M. (2017). *Laravel: Up and Running, A Framework for Building Modern PHP Apps*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
- [22] Sugiyono. (2013). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN R & D*. Bandung: Penerbit Alfabeta