

Rancang Bangun Aplikasi Pemeliharaan Alat Menggunakan QR-Code (Studi Kasus Telkom Property Surabaya Utara)

Dhimas Bintang Bagaskara^{1,*}, Bagus Kurniawan¹, Mohammad Sholik¹, Fidi Wincoko Putro¹, Ardian Yusuf Wicaksono¹, Titus Kristanto¹, Amirah Diandra²

¹Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Rekayasa Perangkat Lunak, Institut Teknologi Telkom Surabaya, Surabaya, Indonesia

²Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Teknologi Informasi, Institut Teknologi Telkom Surabaya, Surabaya, Indonesia

Email: ^{1*}dhimasbintang@student.itelkom-sby.ac.id, ²baaguskurniawan@gmail.com, ³mohammad.sholik@ittelkom-sby.ac.id, ⁴fidiwputro@ittelkom-sby.ac.id, ⁵ardian@ittelkom-sby.ac.id, ⁶titus.kristanto@ittelkom-sby.ac.id, ⁷amirah.diandra.20@student.it.telkom-sby.ac.id

Submitted: 20/08/2022; Accepted: 29/08/2022; Published: 30/08/2022

Abstrak—Telkom Property Surabaya Utara memiliki bentuk tanggung jawab dalam hal menjaga dan melakukan pemeliharaan alat terhadap semua aset perusahaan Telkom Indonesia di wilayah Surabaya Utara dan Madura. Pencatatan pemeliharaan alat sebelumnya dituliskan secara manual, namun aplikasi Mei-V memberikan dampak karena kini pencatatan pemeliharaan alat dapat dilakukan melalui sebuah aplikasi android dengan cara melakukan scan QR-Code. Aplikasi Mei-V dibuat dengan tujuan memberikan solusi agar pencatatan pemeliharaan alat dapat dilakukan melalui aplikasi yang terhubung dengan database langsung. Aplikasi menggunakan metode Spiral Model agar dapat melakukan pengembangan berkelanjutan berupa penambahan fungsi maupun perubahan menyesuaikan dengan kebutuhan yang ada. Hasil penerapan Spiral Model yang dapat dirasakan adalah adanya fleksibilitas pengembangan aplikasi karena dapat selalu dipantau dan diperbaiki kapanpun. Aplikasi Mei-V dapat memberikan berbagai informasi yang berguna untuk kegiatan pemeliharaan, diantaranya informasi detail pemeliharaan alat, laporan report hasil pemeliharaan yang bisa didownload oleh supervisor. Pengujian aplikasi Mei-V dilakukan dengan dua metode pengujian. Pengujian Fungsionalitas dilakukan dengan rincian 4 skenario pengujian dan menunjukkan presentase berhasil 100%. Sedangkan Pengujian Penggunaan yang dilakukan pada 5 orang responden menunjukkan hasil yang positif dengan rincian rata-rata skala skor 3.8 dari 5 poin.

Kata Kunci: Telkom Property; Aplikasi Mei-V; Model Spiral; QR-Code

Abstract—Telkom Property North Surabaya has a responsibility in terms of maintaining and maintaining equipment for all assets of the Telkom Indonesia company in the North Surabaya and Madura areas. Previously, tool maintenance records were written manually, but the Mei-V application has an impact because now tool maintenance recording can be done through an android application by scanning a QR-Code. The Mei-V application was created with the aim of providing a solution so that equipment maintenance records can be carried out through an application that is connected to a direct database. The application uses the Spiral Model method so that it can carry out continuous development in the form of adding functions or changes to suit existing needs. The result of implementing the Spiral Model that can be felt is the flexibility of application development because it can always be monitored and improved at any time. The Mei-V application can provide various useful information for maintenance activities, including detailed information on equipment maintenance, maintenance reports that can be downloaded by supervisors. The Mei-V application testing was carried out with two test methods. Functionality testing is carried out with details of 4 test scenarios and shows a 100% success percentage. While the Usage Test conducted on 5 respondents showed positive results with details of the average score scale of 3.8 out of 5 points.

Keywords: Telkom Property; Mei-V Application; Spiral Model; QR-Code

1 PENDAHULUAN

Telkom Property Surabaya Utara memiliki peranan serta tugas untuk menjaga dan melakukan maintenance terhadap semua aset perusahaan Telkom Indonesia di wilayah Surabaya Utara dan Madura [1]. Aset yang dimiliki Telkom Property sangat beragam, mulai dari air conditioner (AC), alat pemadam api ringan (APAR), penangkal petir, panel listrik, serta hydrant untuk pemadam saat kebakaran. Setiap alat memiliki fungsi yang berbeda dan diletakkan di banyak sekali ruangan yang tersebar pada seluruh gedung Telkom Property Surabaya Utara.

Berdasarkan pengalaman kerja di Telkom Property, terdapat beberapa hal yang masih belum dilakukan secara digital. Penelitian ini dilakukan sebagai langkah lanjutan mengenai permasalahan digitalisasi tersebut. Selama ini, proses pencatatan hasil pemeliharaan alat dilakukan secara manual oleh para teknisi dan para Supervisor tidak bisa memantau setiap saat dan mengetahui kondisi semua alat yang ada. Berdasarkan sistem yang sudah berjalan, kesulitan yang ditemui adalah tidak adanya akses Supervisor secara langsung ke alat-alat yang perlu dipelihara secara berkala. Dampak dari kurang efektifnya proses kerja tersebut adalah banyaknya waktu yang dibutuhkan para teknisi untuk melakukan pemeliharaan pada suatu alat, padahal alat yang ada sangat banyak dan perlu pemeliharaan alatnya diselesaikan dengan cepat. Melihat banyaknya alat yang tersedia dan perlu diperbaiki oleh para teknisi Telkom property, penulis mengusulkan sebuah aplikasi Mei-V berbasis Android yang dapat digunakan para Teknisi dan Supervisor dalam memelihara alat-alat yang ada.

Aplikasi Mei-V dibuat berdasarkan penelitian Telkom Property terdahulu terkait pemeliharaan Gedung yang berfokus pada pemeliharaan alat AC yakni MAC-E. GAP perbedaan diantara Mei-V dan MAC-E adalah MAC-E masih berfokus pada AC, sedangkan Mei-V memiliki 5 alat lain selain AC. Selain penelitian tersebut, terdapat 3 penelitian terdahulu yang menjadi referensi penulis dalam melakukan penelitian ini, yakni Perancangan Manajemen Pemeliharaan Gedung Dekanat Fakultas Kedokteran Universitas Andalas [2], Sistem Informasi

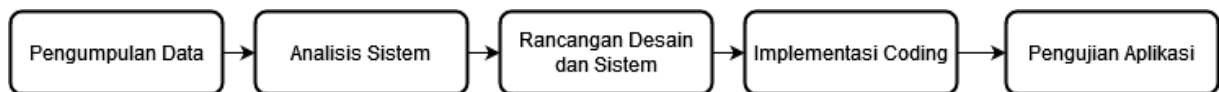
Manajemen Pemeliharaan Fasilitas Gedung Berbasis Website Studi Kampus STMIK Musirawas Lubuklingau [3], dan Evaluasi Pemasangan Dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan Di Gresik [4].

Aplikasi dibuat menggunakan metode Spiral Model, agar pengembangan aplikasi dapat dilakukan secara sistematis dan terdapat kemudahan pada perubahan kebutuhan dan dokumentasi [5]. Pola sistematis dan fleksibilitas perubahan tersebut bertujuan untuk mempermudah komunikasi dengan supervisor dan pembuatan aplikasinya dapat menyesuaikan dengan kebutuhan yang diinginkan [6].

Diharapkan aplikasi Mei-V dapat menjadi solusi bagi Telkom Property dalam hal pemeliharaan alat. Aplikasi Mei-V dapat juga mempermudah kinerja para teknisi dan dapat menghemat banyak waktu karena adanya data riwayat yang muncul, teknisi dan supervisor tidak perlu memeriksa kondisi alat secara menyeluruh dan berfokus pada hal yang akan diperbaiki dan ditingkatkan performa saja.

2 METODOLOGI PENELITIAN

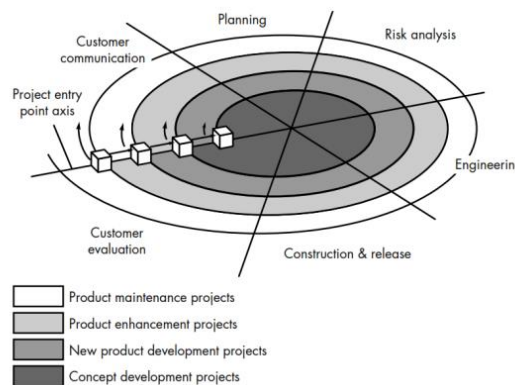
Pembuatan aplikasi Mei-V memerlukan sebuah kerangka kerja penelitian. Kerangka kerja aplikasi Mei-V yang disusun merupakan kerangka kerja yang umum dilakukan pada pembuatan aplikasi [7].



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja penelitian pada Gambar 1 terdiri atas proses mengumpulkan data melalui metode wawancara untuk mengetahui proses bisnis yang terjadi pada suatu perusahaan [8] serta mendapatkan data alat dan pengguna aplikasi, proses analisis sistem, proses membuat rancangan desain dan sistem, implementasi coding pada android, serta pengujian penggunaan dan fungsionalitas aplikasi. Pengujian aplikasi berupa pengujian yang dilakukan penulis kepada pengguna aplikasi terkait tingkat kepuasan pengguna dalam menggunakan aplikasi.

Penelitian aplikasi Mei-V menggunakan metode spiral model spiral, yaitu sebuah proses penggabungan antara metodologi waterfall dan metodologi prototype dengan tunjukkan menyatukan keunggulan keduanya menjadi satu model yang lebih baik [9]. Pada gambar 2 merupakan gambar metode spiral model.



Gambar 2. Spiral Model

Adapun metode Spiral Model terdiri atas 6 tahapan yaitu [5] :

1. Customer communication (komunikasi pelanggan), Tahap awal komunikasi dengan Supervisor Telkom Property melalui media sosial untuk membahas cara kerja pemeliharaan alat.
2. Planning (perencanaan) Tahap pertemuan di Gedung Telkom Property Surabaya Utara dan menghasilkan sebuah perencanaan awal dan pemberian data alat-alat yang ada.
3. Risk analysis (analisis risiko), Tahap analisis bersama Supervisor mengenai resiko dan membuat rancangan dokumentasi demi mengatasi kemungkinan resiko teknis tersebut.
4. Engineering (rekayasa) Tahap coding program android dan melakukan tes awal pada setiap fungsi aplikasi. Penulis menggunakan Bahasa pemrograman Java Native, database tersimpan pada hosting meivtelpo.my.id dengan model MariaDB, Visual Paradigm untuk pembuatan dokumentasi aplikasi, serta Android Studio sebagai text editor aplikasi android
5. Construction and release (konstruksi dan rilis), Tahap pengujian aplikasi oleh pengguna secara langsung dan memberikan instruksi pada pengguna bagaimana cara mengoperasikan aplikasi
6. Customer evaluation (evaluasi pelanggan), Tahap evaluasi dan pemberian umpan balik pelanggan berdasarkan pengalaman penggunaan aplikasi.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Permasalahan

Berdasarkan pengamatan dan analisis yang penulis lakukan selama kerja praktek di Telkom Property Surabaya Utara selama 3 bulan, penulis melihat proses pemeliharaan alat masih dilakukan secara manual dengan menulis setiap detail dikertas. Demi menyelesaikan permasalahan tersebut, penulis menggunakan Spiral Model dalam mengembangkan aplikasi Mei-V.

3.2 Penerapan Spiral Model

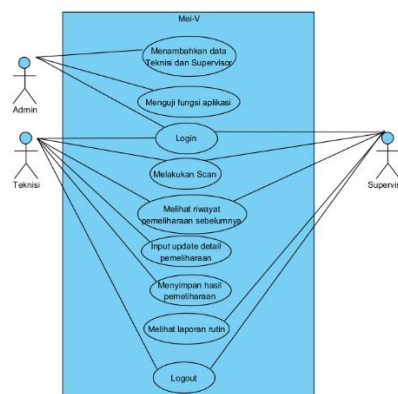
Terdapat 6 tahapan dalam Penerapan Spiral Model yaitu [11] :

1. Tahap 1 *Customer Communication*
Penulis melakukan komunikasi dengan Supervisor Telkom Property melalui media sosial untuk membahas cara kerja pemeliharaan alat.
2. Tahap 2 *Planning*
Tahap pertemuan di Gedung Telkom Property Surabaya Utara dan menghasilkan sebuah perencanaan awal dan pemberian data alat-alat yang ada.
3. Tahap 3 *Risk Analysis*
Penulis bersama *supervisor* menghindari resiko yang ada.
4. Tahap 4 *Engineering*
Penulis melakukan proses coding aplikasi android dan melakukan tes awal pada setiap fungsi aplikasi
5. Tahap 5 *Construction and release*
Penulis memberikan instruksi pada pengguna bagaimana cara mengoperasikan aplikasi Mei-V.
6. Tahap 6 *Customer evaluation*
Pengguna memberikan evaluasi dan umpan balik berdasarkan pengalaman penggunaan aplikasi.
Pada tahap 6, aplikasi Mei-V mendapatkan umpan balik yakni perubahan bagian tampilan history riwayat maintenance, yang telah diperbaiki dan ditampilkan dibagian implementasi tampilan akhir. Spiral Model sangat berperan dalam pengembangan aplikasi Mei-V karena dapat lebih fleksibel dalam setiap perubahan tampilan maupun penambahan fitur.

3.3 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

3.3.1 Kasus Penggunaan

Kasus penggunaan atau Use Case Diagram merupakan sebuah diagram yang menggambarkan hubungan antara aktor dengan system [12]. Use case diagram bisa mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat [13].



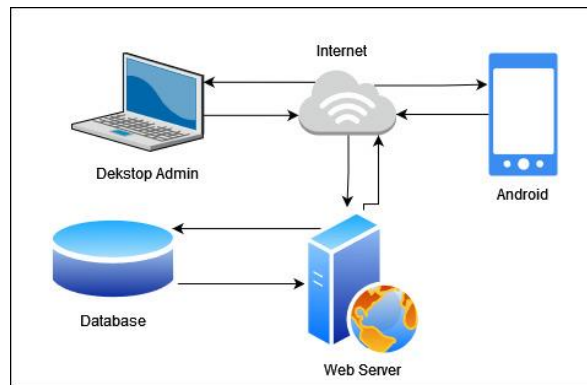
Gambar 3. Kasus Penggunaan

Pada gambar 3 Kasus Penggunaan menjelaskan tentang hubungan antara para aktor Mei-V yakni Admin, Teknisi, dan Supervisor. Para aktor ini memiliki peran masing-masing yang berbeda satu sama lain

3.4 Perancangan dan Implementasi

Perancangan merupakan sebuah proses pengembangan spesifikasi baru berdasarkan rekomendasi hasil analisis sistem yang ada [14]. Perancangan terdiri dari perancangan arsitektur sistem, perancangan basis data, serta perancangan antarmuka sistem. Implementasi adalah perluasan aktivitas serta fitur aplikasi dari rancangan awal. [15]. Implementasi aplikasi seringkali menyesuaikan dengan kebutuhan dan permintaan dari pengguna aplikasi.

3.4.1 Perancangan Arsitektur Sistem

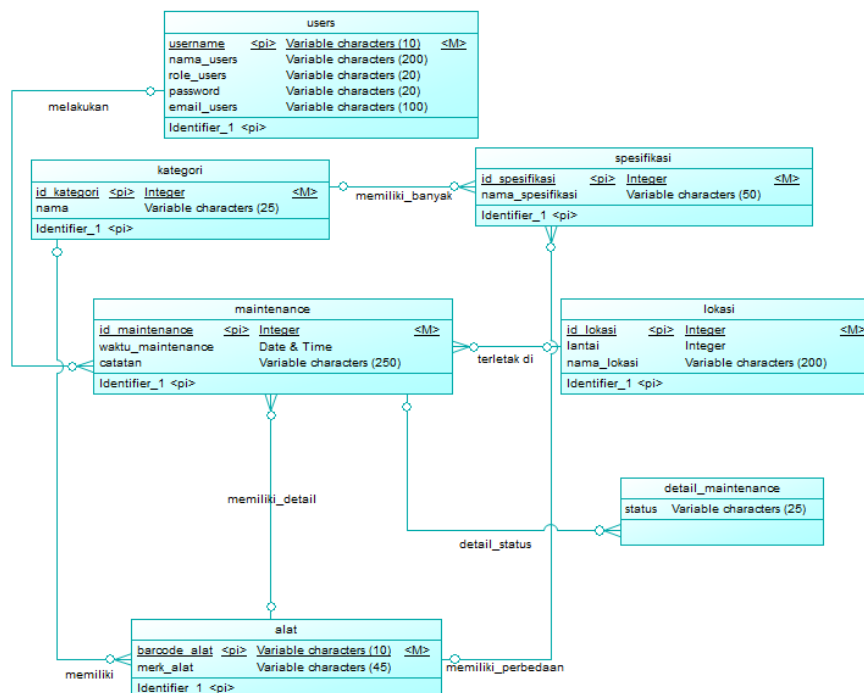


Gambar 3. Rancangan Arsitektur Sistem

Perancangan arsitektur sistem Mei-V terdiri atas struktur pada sistem, ketergantungan setiap bagian modul, dan hubungan antar bagian dari perangkat lunak yang dibangun [16]. Aplikasi Mei-V ini menggunakan bahasa pemrograman Java. Data alat-alat yang akan dipelihara didapatkan secara manual melalui Supervisor Telkom Property dan dibuatkan database baru di MariaDB. Semua data tersebut bisa diambil kembali dari MariaDB melalui satu webserver yang terhubung dengan Android yang diterima dalam bentuk json.

3.4.2 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data perlu dilakukan agar setiap data yang ada dapat tersimpan, diperbarui, serta ditampilkan kembali dengan cepat dan mudah [17]. Basis data yang baik akan mempermudah proses implementasi aplikasi serta mengoptimalkan kinerja dari sistem manajemen basis data itu sendiri [18]. Perancangan basis data dilakukan dengan suatu tujuan yakni agar dapat mendapatkan keakuratan dalam setiap proses representasi data yang ada dan lancar dalam membuat relasi hubungan suatu data [19]



Gambar 4. Conceptual Data Model

Gambar 5 terdiri atas penjelasan conceptual data model yang terdiri atas beberapa entitas yakni tabel users, tabel kategori, tabel spesifikasi, tabel lokasi, tabel alat, tabel maintenance, tabel detail maintenance. Setiap entitas yang ada memiliki primary key yang berbeda dan memiliki atribut yang berbeda-beda pula. Conceptual Data Model merupakan model yang perlu memiliki tiga komponen utama yaitu: entitas, relationship, dan atribut pada setiap bagian entitasnya [20].

3.4.3 Perancangan Antarmuka Sistem

Pada rancangan sistem dari aplikasi yang saya buat, terdapat beberapa antarmuka yang terdiri atas Login, Menu Utama, Pemeliharaan Alat, dan User Profile.



Gambar 5. Rancangan Tampilan Mei-V

Gambar 5 terdiri atas tampilan halaman *login* untuk masuk pengguna, tampilan halaman utama yang terdiri atas gambar alat serta tombol scan dan report, tampilan *user profile* yang memuat seluruh informasi pengguna, serta tampilan detail *maintenance* untuk melakukan input detail pemeliharaan alat dan melihat riwayatnya

3.4.4 Implementasi Tampilan Akhir

Berdasarkan rancangan tampilan pada Gambar 6, melakukan pembuatan aplikasi di Android Studio dan membuat implementasi tampilan akhir yang penjelasan dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7. Tampilan *edit password*, tampilan detail alat, serta tampilan detail *maintenance*.



Gambar 6. Implementasi Tampilan Bagian 1

Gambar 7 terdiri atas tampilan halaman *login* untuk masuk pengguna, tampilan halaman utama yang terdiri atas gambar enam alat serta tombol scan dan report, tampilan *user profile* yang memuat seluruh informasi pengguna, serta tampilan registrasi yang digunakan admin untuk mendaftarkan pengguna,



Gambar 7. Implementasi Tampilan Akhir Bagian 2

Gambar 8 terdiri atas tampilan *edit password* untuk mengubah kata sandi pengguna, tampilan detail alat untuk melihat detail lokasi setiap kode barcode, serta tampilan detail *maintenance* untuk melakukan input detail pemeliharaan alat dan melihat riwayatnya.

3.4 Pengujian Perangkat Lunak

3.4.1 Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas aplikasi Mei-V dilakukan menggunakan metode *black-box testing*.

Tabel 1. Pengujian Fungsionalitas

Test ID	Skenario Pengujian	Hasil	Kesimpulan
T01	Melakukan login dengan data users yang telah dibuat sebelumnya dengan data yang benar	Pengguna berhasil login	Berhasil
T02	Melakukan pendaftaran pengguna	Pengguna baru berhasil didaftarkan	Berhasil
T03	Melakukan scan alat melalui halaman utama	Masuk halaman Detail Maintenance	Berhasil
T04	Melakukan input detail maintenance dengan data yang telah terisi	Detail maintenance berhasil diinputkan	Berhasil

Tabel 1 terdiri atas rincian pengujian fungsionalitas yang dilakukan pada aplikasi Mei-V. Rincian pengujian fungsionalitas tersebut terdiri atas 4 skenario pengujian, yang diuji menggunakan metode *black-box testing* dan menunjukkan hasil 100% berhasil. Presentase hasil 100% tersebut berarti seluruh fungsi yang ada berjalan dengan baik dan tidak mengalami masalah.

3.4.2 Pengujian Penggunaan

Pengujian penggunaan ini melibatkan jumlah total responden yang berpartisipasi adalah 5 orang, dengan detail 4 Teknisi dan 1 Supervisor Telkom Property Surabaya Utara.

Tabel 2. Hasil Pengujian Pengguna

Responden	Pertanyaan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Responden 1	4	4	4	5	4	5	3	4	4	4
Responden 2	3	4	3	5	4	4	2	4	3	4
Responden 3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	5
Responden 4	5	4	3	4	5	4	4	3	3	4
Responden 5	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4

Tabel 2 terdiri atas rincian hasil dari pengujian penggunaan pada aplikasi Mei-V. Pengujian penggunaan tersebut dilakukan pada total 5 Responden, dimana terdiri atas 4 orang Teknisi dan 1 orang Supervisor. Pengujian penggunaan ini menggunakan usability testing dan menggunakan google form yang memuat 10 pertanyaan dan 10 Pertanyaan tadi memiliki skala penilaian antara 1 hingga 5 poin.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Pengujian Penggunaan

Responden	Pertanyaan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Responden 1	4	4	4	5	4	5	3	4	4	4
Responden 2	3	4	3	5	4	4	2	4	3	4
Responden 3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	5
Responden 4	5	4	3	4	5	4	4	3	3	4
Responden 5	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4
TOTAL	3.8	4	3.2	4.4	3.8	4	3.4	3.8	3.6	4.2
Rata-Rata Total	3.82									

Tabel 3 terdiri atas hasil perhitungan dari pengujian penggunaan pada aplikasi Mei-V. Seperti penjelasan, pengujian penggunaan tersebut dilakukan pada total 5 Responden, dimana terdiri atas 4 orang Teknisi dan 1 orang Supervisor. Pengujian penggunaan ini menggunakan usability testing dan menggunakan google form yang memuat 10 pertanyaan dan 10 Pertanyaan tadi memiliki skala penilaian antara 1 hingga 5 poin. Dari 10 pertanyaan, hasil perhitungan dengan cara mencari rata-rata dari total skor setiap pertanyaan hingga mendapatkan hasil akhir 3.82 dari maksimal nilai yakni 5.

3.4.3 Evaluasi Pengujian

Mei-V telah melalui dua tahap pengujian. Pertama, diuji fungsionalitasnya menggunakan metode black-box testing dan menunjukkan hasil fungsi-fungsi pada aplikasi Mei-V dapat berjalan sesuai harapan dengan detail 100% Berhasil. Kedua, diuji Penggunaan nya menggunakan Usability testing dengan cara memberikan google form kuisioner. Form tersebut diberikan pada empat teknisi dan satu supervisor Telkom Property, skor rata-rata yang didapat adalah 3.82 dari 5.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembuatan aplikasi Mei-V yang telah dilakukan, kesimpulan yang didapat adalah aplikasi pencatatan pemeliharaan alat Mei-V telah berhasil dibuat dan diintegrasikan dengan API yang dibangun dengan Bahasa pemrograman PHP dan seluruh data yang didapatkan berasal dari database yang dibuat dan di simpan pada hosting <https://meivtelpro.my.id/>, sehingga setiap data yang di masukkan melalui aplikasi, dapat terhubung dan di kelola dengan baik. Aplikasi Mei-V juga telah melalui dua tahap pengujian. Pertama, diuji fungsionalitasnya menggunakan metode black-box testing dan menunjukkan hasil fungsi-fungsi pada aplikasi Mei-V dapat berjalan sesuai harapan dengan detail 100% Berhasil. Kedua, diuji Penggunaan nya menggunakan Usability testing dengan cara memberikan google form kuisioner. Form tersebut diberikan pada empat teknisi dan satu supervisor Telkom Property, skor rata-rata yang didapat adalah 3.82 dari 5.

REFERENCES

- [1] PT Telekomunikasi Indonesia Tbk, "Laporan Keberlanjutan 2013 PT Telekomunikasi Indonesia Tbk : Menciptakan Peluang dan Talenta Global Berkelanjutan," 2013.
- [2] M. Misriani, R. Riswandi, and P. B. Fauziah Akmal, "Perancangan Manajemen Pemeliharaan Gedung Dekanat Fakultas Kedokteran Universitas Andalas," *Jurnal Fondasi*, vol. 9, no. 1, 2020, doi: 10.36055/jft.v9i1.7536.
- [3] T. Rahman, T. Wulansih, S. Susanto, and E. Elmayati, "Sistem Informasi Manajemen Pemeliharaan Fasilitas Gedung Kampus Berbasis Website Studi Kasus STMIK Musirawas Lubuklinggau," *JUTIM (Jurnal Teknik Informatika Musirawas)*, vol. 4, no. 1, 2019, doi: 10.32767/jutim.v4i1.428.
- [4] R. P. Wardana, "Evaluasi Pemasangan Dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan Di Gresik," *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, vol. 7, no. 3, 2019, doi: 10.20473/ijosh.v7i3.2018.261-272.
- [5] A. Hidayat, *Perancangan dan Pengembangan Sistem Informasi*. OSF Preprints, 2021. doi: 10.31219/osf.io/9mt62.
- [6] M. P. Tampubolon, *Change Management - Manajemen Perubahan : Individu, Tim Kerja, Organisasi*. Jakarta: Penerbit Mitra Wacana Media, 2020.
- [7] R. Ranny, I. S. Suwardi, T. L. E. Rajab, and D. P. Lestari, "Kajian Penelitian Pemrosesan Bunyi dan Aplikasinya pada Teknologi Informasi," *JUITA : Jurnal Informatika*, vol. 7, no. 1, 2019, doi: 10.30595/juita.v7i1.3491.
- [8] I. G. N. Suryantara, "Pengembangan Aplikasi Penjualan Mobil dengan Framework Scrum pada PT XYZ," *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, vol. 2, no. 2, 2021, doi: 10.35261/gijtsi.v2i2.5326.
- [9] E. Sutrisna, "Implementasi Knowledge Management System Berbasis Website dengan Model Spiral pada PT. Trans Retail Indonesia," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 3, no. 2, 2018, doi: 10.32493/informatika.v3i2.1430.
- [10] A. Bahtiar, R. R. Muhima, and A. Rachman, "Penerapan Model Spiral Pada Rancang Bangun Game Platformer," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VII 2019*, 2019, pp. 601–606.
- [11] S. Wahyuni and N. Cahyani, "Penerapan Model Spiral Dalam Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan Produksi Berbasis Website (Studi Kasus: PT. Dinar Makmur Cikarang)," *Informatics and Digital Expert (INDEX)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2020.

- [12] M. Purnasari, Y. Hartiwi, and Nurhayati, “Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Dana Masjid Berbasis Web Menggunakan Unified Modeling Language (UML),” *Resolusi : Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi*, vol. 2, no. 6, pp. 258–264, 2022.
- [13] N. Putu Ayu Laksmi Purwati, “Rancangan Sistem Informasi Pemesanan Transportasi dan Sarana Ibadah ke Pura,” *OSF Preprints*, 2020.
- [14] I. Hartanti Santi, *Analisa Perancangan Sistem*. Pekalongan: Penerbit NEM, 2020.
- [15] A. Panjaitan, “Implementasi Metode Canny Untuk Mendeteksi Keaslian Uang Kertas Rupiah Menggunakan Java,” *Jurnal Ilmiah INFOTEK*, vol. 5, no. 1, 2020.
- [16] I. M. E. Wiartika P, P. Nyoman C, I. G. M. Darmawiguna, and M. W. A. Kesiman, “Augmented Reality Book Sistem Rumah Tradisional Bali Berdasarkan Asta Kosala-Kosali,” *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, vol. 2, no. 3, 2013, doi: 10.23887/janapati.v2i3.9810.
- [17] Gat, “Perancangan Basis Data Perputakaan Sekolah dengan Menerapkan Model Data Relasional,” *Citec Journal*, vol. 2, no. 4, 2015.
- [18] J. I. Maanari, R. Sengkey, I. H. F. Wowor, M. Kom, and Y. D. Y. Rindengan, “Perancangan Basis Data Perusahaan Distribusi Dengan Menggunakan Oracle,” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 2, no. 2, 2013.
- [19] S. Mulyati, B. Aprilananda Sujatmoko, T. I. Megat Wira, R. Afif, and R. Ari Pratama, “Normalisasi Database dan Migrasi Database untuk Memudahkan Manajemen Data,” *SEBATIK*, vol. 22, no. 2, pp. 124–129, 2018, doi: 10.46984/SEBATIK.V22I2.319.
- [20] E. Darmanto, “Analisa Perbandingan Pemodelan Basis Data Menggunakan ER-Diagram dan EER-Diagram pada Kasus Sistem Asistensi Perkuliahan Praktikum,” *Jurnal SIMETRIS*, vol. 7, no. 1, pp. 405–414, 2016, doi: doi.org/10.24176/simet.v7i1.532.