



Re-Lock: Penerapan Integrasi Smart Lock Menggunakan Image Processing Berbasis Artificial Intelligence Menuju Indonesia Emas 2045

Mega Maharani¹, Muh. Zulhamdi Suhafid^{2*}

Universitas Sriwijaya, Indonesia¹

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Indonesia²

Corresponding Email: muhzulhamdisuhafid@gmail.com*

Abstract

Golden Indonesia 2045 is a long-term vision that targets Indonesia to become a developed country with high levels of welfare and security. One important aspect in achieving this vision is the application of advanced technology to support security and efficiency in various sectors. This article aims to discuss the application of smart lock integration using artificial intelligence (AI)-based image processing technology, called “Re-Lock”. Re-Lock technology is designed to enhance physical security through advanced visual identification, allowing access only to authorized individuals based on real-time image analysis. This research adopts a system development method that integrates AI with smart locks, where image processing is used to recognize faces, fingerprints, or certain patterns as a form of identity verification. Case studies were applied to smart home environments and public facilities to test the reliability and efficiency of the system under real conditions. The results show that Re-Lock has a high accuracy rate in identifying individuals and is able to significantly reduce the risk of unauthorized access. In addition, the system is also designed to be easily integrated with existing infrastructure, making it a practical and affordable solution in supporting national security in the digital era. The implementation of Re-Lock is projected to contribute significantly to the achievement of the Golden Indonesia 2045 vision, by making security technology one of the main pillars in the country's development.

Keywords: *Smart Lock, Image Processing, Artificial Intelligence, Security, Golden Indonesia 2045*

Abstrak

Indonesia Emas 2045 merupakan visi jangka panjang yang menargetkan Indonesia menjadi negara maju dengan tingkat kesejahteraan dan keamanan yang tinggi. Salah satu aspek penting

dalam mencapai visi ini adalah penerapan teknologi canggih untuk mendukung keamanan dan efisiensi di berbagai sektor. Artikel ini bertujuan membahas penerapan integrasi smart lock menggunakan teknologi image processing berbasis artificial intelligence (AI), yang disebut "Re-Lock". Teknologi Re-Lock dirancang untuk meningkatkan keamanan fisik melalui identifikasi visual yang canggih, memungkinkan akses hanya bagi individu yang diotorisasi berdasarkan analisis citra waktu nyata. Penelitian ini mengadopsi metode pengembangan sistem yang mengintegrasikan AI dengan smart lock, di mana image processing digunakan untuk mengenali wajah, sidik jari, atau pola tertentu sebagai bentuk verifikasi identitas. Studi kasus diterapkan pada lingkungan perumahan pintar (smart home) dan fasilitas publik untuk menguji kehandalan dan efisiensi sistem dalam kondisi nyata. Hasilnya menunjukkan bahwa Re-Lock memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mengidentifikasi individu dan mampu mengurangi risiko akses tidak sah secara signifikan. Selain itu, sistem ini juga dirancang untuk mudah diintegrasikan dengan infrastruktur yang ada, sehingga dapat menjadi solusi yang praktis dan terjangkau dalam mendukung keamanan nasional di era digital. Implementasi Re-Lock diproyeksikan dapat berkontribusi signifikan terhadap pencapaian visi Indonesia Emas 2045, dengan menjadikan teknologi keamanan sebagai salah satu pilar utama dalam pembangunan negara.

Kata Kunci: Smart Lock, Image Processing, Artificial Intelligence, Keamanan, Indonesia Emas 2045

Pendahuluan

Indonesia Emas 2045 adalah suatu visi yang ditujukan serta digagas oleh rakyat dan pemerintah Indonesia dalam mewujudkan generasi yang berkualitas, sumber daya manusia yang sejahtera, pertumbuhan ekonomi yang naik, dan infrastruktur yang modern tanpa harus merusak sumber daya alam. Indonesia adalah negara berkembang yang didorong untuk menjadi negara maju lewat Indonesia Emas 2045. Visi dan Misi yang tertulis dalam Indonesia Emas 2045 merupakan selebrasi perayaan 100 tahun Indonesia sejak merdeka pada 17 Agustus 2045. Perubahan interval dalam jangka waktu 100 tahun diharapkan semakin meningkat karena mengingat banyak faktor yang mendukung Indonesia untuk maju. Meskipun tentunya ada tantangan dan hambatan yang dialami namun itu bukanlah suatu penghalang untuk Indonesia maju. Indonesia memiliki generasi muda sebagai penggerak perubahan (PMK, 2021). Di zaman yang berkembang seperti saat ini, tentunya ada banyak hal yang mengalami kemajuan dan perubahan, yang tentunya memiliki perbedaan yang signifikan dari generasi ke generasi.

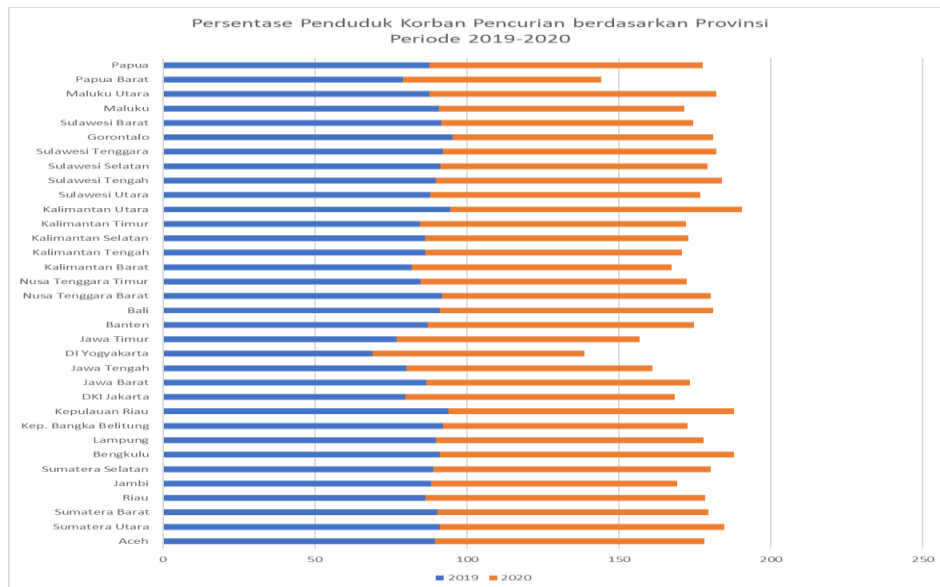
Di generasi zaman sekarang, yang umumnya disebut dengan Generasi Z, perkembangan teknologi terjadi secara amat pesat dan signifikan. Generasi Z sendiri merupakan golongan masyarakat yang lahir dari rentang pertengahan 1990-an hingga awal 2010-an (I Made Wena, 2020). Mereka merupakan generasi yang bergelimang dalam era teknologi digital, memiliki karakteristik yang pada umumnya seperti keterampilan digital yang tinggi, penggunaan aktif di media sosial, kecenderungan inklusif terhadap keragaman, partisipasi dalam aktivisme sosial, dan semangat kewirausahaan, hingga penekanan pada kemandirian. Dalam hal pendidikan dan kebijakan, seringkali masalah keuangan seperti biaya pendidikan dan utang

mahasiswa menjadi bahan pertimbangan. Ciri penting lainnya dari generasi ini yaitu mudahnya bagi mereka untuk terbuka terhadap isu-isu lingkungan dan kesadaran tentang masalah kesehatan mental. Namun, perlu digarisbawahi bahwa ciri-ciri generasi ini bersifat umum dan mungkin tidak berlaku untuk setiap individu dalam kelompok Generasi Z (Limanseto, 2023).

Generasi Z atau kerap disapa Gen-Z sudah terbiasa dikelilingi oleh teknologi, bahkan umumnya sering ditemukan di lingkungan sekitar bahwa banyak sekali anak-anak yang sudah disuguhi dengan teknologi oleh orang tua mereka. Hal ini mendorong mereka familiar dengan fasilitas yang berhubungan dengan teknologi (Hakimi et al., 2023). Teknologi sudah menjadi makanan mereka sehari-hari. Bahkan bisa dikategorikan, generasi Z terikat dengan teknologi. Perkembangan teknologi yang semakin pesat mendorong terciptanya berbagai inovasi teknologi untuk mempermudah aktivitas manusia sehari-hari. Sebagai contoh dengan adanya *Artificial Intelligence* (Kecerdasan Buatan). *Artificial Intelligence* ini sendiri tercipta atas rasa ingin tahu yang besar dari manusia terhadap kemajuan teknologi, yang mendorong mereka untuk menciptakan suatu kemampuan dari teknologi yang memiliki kecerdasan sehingga dapat membantu orang lain yang menggunakan teknologi tersebut (Novran et al., 2024). Teknologi AI ini lebih cerdas dibandingkan teknologi biasa lainnya karena sistem yang diadopsi oleh AI menerapkan mekanisme yang menyerupai otak manusia sehingga *output* yang dihasilkan akan lebih akurat. Maka dari itu, Peran generasi muda diperlukan dalam mengoptimalkan perkembangan teknologi *artificial Intelligence*. Sebagai inovator dan pengembang agar AI berjalan sesuai sistemnya sehingga selalu berorientasi ke dampak baik bagi penggunaanya (Wibowo et al., 2024).

Perkembangan *Artificial Intelligence* sendiri sudah sangat meluas, tidak hanya dalam ranah penggunaan sistem digital dalam komputer, namun sudah melingkupi ranah fasilitas umum serta fasilitas pribadi yang digunakan sehari-hari. Salah satunya dalam teknologi *smart Lock*. Pada awalnya sistem buka tutup pintu menggunakan engsel manual namun karena perkembangan digitalisasi yang sangat amat pesat membuat engsel pintu mulai tergantikan oleh *smart lock*. *Smart Lock* sendiri merupakan suatu gawai elektronik yang berfungsi sebagai keamanan ekstra untuk suatu ruangan, yang memiliki konsep seperti kunci dan gembok pada umumnya, namun dibekali dengan kemampuan teknologi dalam penerapannya (Hazarah, 2017).

Namun, penerapan *smart lock* masih belum sepenuhnya optimal. Dari sisi keamanan, ketika *smart lock* menggunakan sistem pin, maka pin tersebut masih sangat mungkin untuk dilihat bahkan diretas oleh orang lain. Sehingga pembobolan masih rentan terjadi. Tak hanya itu, *smart lock* yang berbasis *finger print* juga masih rentan untuk dibobol karena sidik jari bisa diduplikat melalui banyak cara. Keamanan yang belum cukup kuat tersebut menyebabkan masih banyaknya kasus-kasus kejahatan seperti pencurian, pelanggaran privasi maupun pemalsuan identitas (biasanya terjadi pada absen yang menggunakan sistem *finger print*) (Royhan, 2021).



Gambar 1. Persentase Penduduk Korban Pencurian Berdasarkan Seluruh Provinsi di Indonesia
Sumber: Badan Pusat Statistik (2020-2021) Indonesia (BPS, 2021)

Smart Lock yang seharusnya menjadi perangkat pelindung dari pembobolan nyatanya malah belum dapat optimal menjalankan fungsi utamanya. Berdasarkan gambar 1. menunjukkan bahwa angka pembobolan masih sangat tinggi terutama di daerah pelosok yang masih tertinggal. Secara keseluruhan, di Indonesia sendiri mencapai 86,51% pada tahun 2020, yang artinya hampir semua masyarakat setidaknya pernah merasakan pembobolan dalam berbagai hal termasuk pembobolan pintu rumah yang tentunya merugikan pihak tersebut. Contohnya saja pada Provinsi Bengkulu, persentasenya menunjukkan angka 96.71% masyarakatnya pernah mengalami kasus pencurian. Hal ini disebabkan salah satunya oleh keamanan yang lemah (Hardiyan Firmansyah & Mukmin, 2023).

Lemahnya keamanan dapat disebabkan oleh kelalaian masyarakat dalam menjaga fasilitas, kurangnya pengamanan dari otoritas setempat, serta yang tak kalah penting belum adanya penerapan teknologi yang canggih untuk menjaga keamanan (Jovi Saputra, 2020). Akibatnya, tingkat kriminalitas berupa pencurian menjadi semakin tinggi tanpa adanya pengamanan yang kuat. Selain itu kecemasan masyarakat juga meningkat yang pada akhirnya menimbulkan rasa tidak aman. Maka dari itu, memerlukan solusi berupa penerapan *Smart Lock* untuk menekan persentase pencurian tersebut. *Smart Lock* yang kami hadirkan tentunya membawa perbedaan dari *smart lock* sebelumnya, yaitu menghadirkan sistem *image processing* (Julhijah et al., 2022).

Perkembangan teknologi *Artificial Intelligence* yang dinamis memungkinkan sistem *image processing* dapat diselipkan dalam teknologi *smart lock* guna mengoptimalkan tingkat keamanan pada pintu baik yang digunakan dalam fasilitas umum maupun fasilitas pribadi sehari-hari. *Image Processing* sendiri merupakan teknik mengolah citra berupa gambar yang mengubah citra masukan menjadi citra lain agar hasil keluaran mempunyai kualitas yang lebih baik daripada citra masukan. Maka dari itu, kami membuat inovasi yang menggabungkan *smart lock* dengan *Artificial Intelligence* yang berbasis *image processing* (Indonesia, 2023). Kombinasi ketiga hal tersebut digadang sebagai kombinasi yang sangat efektif karena menggait

solusi dari permasalahan keamanan yang terjadi pada kehidupan sehari-hari. *Image Processing* memungkinkan sebuah alat untuk mengaplikasikan fitur *face ID* sehingga *smart lock* tersebut dapat menggunakan image processing dengan cara mengarahkan wajah pemilik ruangan hingga wajah terdeteksi, lalu kemudian pintu secara otomatis terbuka. Hal ini menjadi sebuah inovasi yang membantu keamanan *smart lock* dengan menerapkan fitur *face ID* agar tidak mudah dibobol oleh pencuri atau seseorang yang ingin melakukan aksi kejahatan (Fadila Elsa Safitri, 2022).

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif-deskriptif melalui pendekatan Analisis data sekunder. Teknik pengumpulan data ini menggunakan Teknik studi pustaka atau penelitian kajian pustaka dengan berupaya mengkaji atau mengobservasi data yang berasal dari jurnal, website dan media informasi lainnya. Artikel ini menggunakan analisis data sekunder sebagai acuan penulisan, yaitu data yang diperoleh dari jurnal ilmiah, website resmi pemerintah, dan lain-lain yang berhubungan dengan judul artikel ini, kemudian dielaborasi dan diolah secara sistematis dan analitis.

Penelitian kualitatif merupakan cara peneliti untuk menuliskan data-data yang dihimpun dari berbagai sumber, kemudian hasil analisis data tersebut dituangkan ke dalam artikel ini. Sedangkan pendekatan deskriptif bertujuan untuk menggambarkan penggunaan *smart lock* dengan model image processing untuk lebih ketat sistem keamanan rumah pribadi seseorang sebagai upaya menjaga keselamatan dan ketertiban hidup berkeluarga (Muhson, 2006). Kemudian, Artikel ini diawali dengan membahas problematika sistem keamanan disuatu perumahan, kemudian menguraikan tentang sebuah inovasi sistem keamanan pintu rumah dengan mengintegrasikan *smart lock* dan image processing yang berbasis artificial intelligent (Romadon et al., 2022). Selain itu, artikel ini juga menguraikan berbagai alat analisis untuk mengetahui keunggulan dan kekurangan dari inovasi Re-Lock ini.

Hasil dan Pembahasan

Inovasi *smart lock* sudah banyak dikeluarkan sejak era digitalisasi. Terkhusus di Indonesia, *smart lock* sudah banyak digunakan pada perumahan modern yang terindikasi *smart home*. Namun implementasi *smart lock* masih sering kali menuai kontroversi karena ketidakpuasan konsumen terhadap keamanan yang masih sering gagal dalam aplikasinya. Oleh karena itu, kendala terdahulu yang terjadi membutuhkan inovasi baru dalam perkembangannya. Dengan hal tersebut, kami menciptakan inovasi *smart lock* terbaru dengan fitur Face ID (Ibadillah et al., 2022). Re-Lock hadir sebagai *smart lock* yang sudah diperbaharui dengan rancangan semaksimal mungkin untuk meningkatkan sistem keamanan bagi penggunanya.

Re-Lock merupakan *smart lock* berbasis image processing yang menghadirkan fitur Face ID ketika seseorang berusaha masuk ke dalam pintu. Sehingga akan mengurangi pembobolan oleh orang asing yang tidak diinginkan. Alat ini didesain untuk meningkatkan keamanan lebih

karena fitur Face ID tersebut secara tidak langsung mempersulit seseorang yang bukan pemilik atau orang yang berhak masuk untuk bisa melintas. Fitur-fitur yang kami hadirkan juga berkaitan langsung dengan Artificial Intilligent sehingga akan jauh lebih akurat. Berikut fitur-fitur yang dihadirkan pada Re-Lock:



Gambar 2. Logo Re-Lock

1. Fitur Sign Up

Fitur Sign Up merupakan fitur untuk mendaftarkan pengguna pada smart lock. Indikator yang dapat didaftarkan berupa finger print atau sidik jari, face ID, pin angka, pola dan lain lain. Namun perbedaan pada smart lock lainnya terletak pada fitur face id yang menggunakan image processing yang memungkinkan wajah kita untuk menjadi sensor jika akan masuk ke dalam suatu ruangan

2. Unlock with Face ID

Fitur Smart Lock ini menjadi fitur primadona dalam inovasi kami karena sudah dikolaborasikan melalui Artificial Intelligence berbasis image processing sehingga ketika seseorang mencoba masuk harus mengidentifikasi wajah orang tersebut. Jika terindikasi bukan wajah yang sudah didaftarkan maka Re-Lock tidak akan memberikan izin masuk. Pintu akan tetap terkunci sehingga keamanan terjaga

3. Unlock with fingerprint

Fingerprint atau sidik jari merupakan salah satu indikator yang bisa dipakai untuk keamanan pintu karena fitur ini menjadikan sidik jari sebagai akses masuk pintu. Dengan menempelkan jari yang sudah terdaftar maka pintu dapat terbuka dengan otomatis. Namun jika sidik jari tidak terdaftar maka pintu akan tetap terkunci.

4. Camera Capture

Fitur ini menawarkan tangkapan layar jika seseorang terindikasi mencoba masuk ke dalam ruangan yang sudah disertai tanggal, bulan tahun bahkan jam persis ketika orang tersebut mencoba masuk atau teridentifikasi dalam Re-Lock. Fitur ini dinaungi oleh image processing yang memungkinkan hal tersebut terimplementasi. Fitur ini akan sangat berguna jika terdapat dalam keadaan bahaya.

5. Unlock With PIN ID

Pin dapat berupa angka karena angka dinilai lebih efektif dan bisa memuat dalam desain Re-Lock. Pin tersebut dapat ditekan dengan menunjukkan angka maupun transparan. Hal ini guna mencegah agar privasi tetap terjaga dan sulit ditembus oleh orang asing. Layar yang transparan tanpa menunjukkan angka dapat mengurangi resiko pembobolan.

6. Manual Key

Karena Re-Lock merupakan smart lock yang menggunakan sumber listrik dan baterai. Akan ada kemungkinan bahwa baterai habis dan listrik sedang mati maka kami tetap memberikan fitur manual key bagi pengguna yang dapat digunakan dalam keadaan genting. Manual key sudah didesain dengan warna dan bentuk yang selaras dengan Re-Lock agar tampilannya menarik.

7. Duo Recharge (Battery and Electry)

Re-Lock sudah diadaptasi sehingga dapat menggunakan kedua sumber energi yang paling canggih yaitu baterai dan listrik. Kedua hal tersebut dapat digunakan sesuai kebutuhan. Baterai tentunya terletak di dalam relock tersebut lalu di samping Re-Lock juga terdapat lubang untuk mencolokkan 'charger' yang sudah kami sediakan ketika pengguna membeli produk Re-Lock.

8. Voice Recognize

Fitur Voice Recognize memungkinkan pengguna dan pendatang saling berkomunikasi lewat suara. Hal ini akan sangat berguna jika kurir atau orang yang tidak dikenal datang maka hal suara akan teridentifikasi karena sudah dilengkapi fitur canggih ini. Akan ada satu tombol khusus yang disediakan untuk mengkoordinasi dan menghubungkan suara.

9. Connect Mobile - atur utk buka or kunci

Selain dapat menggunakan fitur-fitur di atas, Re-Lock dapat dihubungkan dengan mobile phone yang tersambung dengan aplikasi "Re-Lock" khusus pengguna Re-Lock untuk mengontrol kamera, voice recognize, PIN ID serta fitur yang mengizinkan dan menolak seseorang datang melalui buka tutup pintu melalui aplikasi. Fitur tersebut akan memudahkan pengguna agar tidak perlu membuka pintu langsung, hanya

10. Preventive Signal

Adanya fitur yang memberi sinyal mitigasi awal pada Re-Lock memberikan keamanan ekstra pada Re-Lock ini sendiri, dimana ketika wajah atau sandi yang dipasangkan tidak sesuai dengan kode yang seharusnya, maka Re-Lock akan memberi peringatan bahwa yang bersangkutan tidak memiliki akses untuk dapat masuk ke dalam ruangan

11. Time-to-Lock

Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengunci pintu sesuai jam yang telah ditentukan. Misalnya ketika Re-Lock terbuka maka akan ada jeda 1 menit baru Re-Lock

akan terkunci kembali atau bahkan langsung tanpa ada jeda waktu. Fitur ini memudahkan pengguna dalam pengaturan waktu penggunaan serta menghemat baterai Re-lock.

Re-Lock memiliki basis *image processing* yang diaplikasikan dalam fitur-fitur yang telah disediakan. Tentunya fitur tersebut memiliki mekanisme atau cara penggunaan sehingga para pengguna dapat menggunakan *smart lock* tersebut dengan mudah. Realisasi Re-Lock dilakukan dengan menyusun strategi-strategi agar dapat memaksimalkan fungsi Re-Lock. Adapun strategi yang dilakukan terbagi menjadi tiga yaitu strategi program, strategi saluran, dan strategi implementasi sebagai berikut:

1. Melakukan penelitian dan riset mengenai teknologi yang akan diinovasikan yaitu smart lock, riset yang dilakukan dapat berupa pembedahan pada inovasi terdahulu lalu mencari tahu solusi yang harus dicapai mengenai ketidakpuasan pengguna.
2. Setelah melakukan riset, kita dapat mulai dengan menjalin hubungan yang baik pada stakeholder yang relevan. Hal itu akan membangun rasa percaya diri serta kritikan dapat ditampung melalui feedback dari stakeholder
3. Mencari produsen yang akan sesuai dengan ekspektasi dari rancangan Re-Lock yang telah didesain sedemikian rupa. Produsen dapat berupa perusahaan teknologi yang mumpuni dalam perakitan serta mencari developer yang dapat mengkombinasikan *image processing* ke dalam Re-Lock.
4. Produk jadi akan dicek kualitas dan juga standarisasi yang telah dibuat. Jika uji kelayakan sudah terpenuhi maka baru bisa lanjut ke tahap berikutnya.
5. Tahap berikutnya adalah memasarkan produk tersebut melalui berbagai cara mulai dari promosi daring maupun promosi luring. Promosi sudah ditentukan ke target pasar yang sudah dikonspekan, Pada inovasi Re-Lock target pasar lebih menjurus pada generasi muda yang berorientasi pada smart home sehingga Re-Lock dapat dengan mudah diaplikasikan
6. Evaluasi menjadi bagian penting dari strategi implementasi. Setelah semua tahap dilalui maka perlu dilakukan evaluasi untuk mengetahui sejauh mana Re-Lock sudah mencapai indikator keberhasilan maupun kegagalan. Inovasi akan terus berjalan sesuai perubahan yang terjadi.

Re-Lock juga dianalisa menggunakan analisa SWOT (Strengths, Weakness, Opportunities, Threats) sehingga dapat mengidentifikasi kelebihan maupun kekurangan yang dapat diperbaiki dari Re-Lock. Serta berguna untuk mengoptimalkan *smart lock* yang kami kembangkan. Dengan analisis ini juga dapat membantu memaksimalkan kekuatan dan kesempatan pada Re-Lock, meskipun dengan adanya kelemahan dan ancaman dari implementasi aplikasi tersebut (Wiswasta et al., 2018). Oleh sebab itu, berikut uraian analisis SWOT dibawah ini:

Analisis SWOT Re-Lock

Strength

- Re-Lock memiliki fitur unggul yaitu Face ID yang memungkinkan untuk diimplementasi karena basis yang diterapkan memuat *image processing*, basis ini mengidentifikasi wajah

seseorang sehingga bisa mengakses Re-Lock. Fitur ini menjadi kekuatan utama karena meningkatkan keamanan

- Re-Lock dapat dikoneksikan ke aplikasi mobile phone yang dapat diunduh melalui playstore maupun appstore. Kontrol Re-Lock dapat dikendalikan melalui handphone, sehingga akan memudahkan pengguna serta meningkatkan efisiensi dari produk.
- Bentuk modernisasi dari era digital, merupakan inovasi pengembangan dari smart lock lama yang memiliki fitur terbaru. Pembaruan tersebut berdasarkan umpan balik yang dialami masyarakat
- Ramah lingkungan karena menggunakan bahan renewable (sumber daya yang dapat diperbaharui) yaitu stainless steel. Hal ini mendukung misi pengurangan emisi karbon.
- Daya energi Re-Lock dapat menggunakan kedua sumber yaitu baterai dan juga listrik yang dapat diisi ulang. Hal itu menambah nilai jual pada Re-Lock

Weakness

- Kelemahan Re-Lock cenderung tergantung pada daya listrik. Dimana hal tersebut tidak dapat menjamin Re-Lock terus aktif dengan fitur-fitur canggih yang telah dirancang, terlebih ketika keadaan mati listrik yang membuat Re-Lock akan kehilangan daya listrik. (mitigasi : Re-Lock sudah diatur dengan penggunaan dua daya sekaligus yaitu listrik dan juga baterai sehingga memungkinkan pengguna untuk tetap mengaktifkan Re-Lock walau dalam keadaan mati listrik)
- Selain itu, Re-Lock juga diakses melalui internet sehingga ketika internet tidak lancar atau bahkan tidak ada internet maka fitur-fitur canggih Re-Lock akan mengalami ketidaklancaran. (mitigasi : sudah disediakan manual key untuk mengakses Re-Lock ketika Re-Lock mengalami kendala sehingga akses buka tutup pintu akan tetap terkendali)

Opportunity

- Re-Lock memiliki kesempatan yang cukup besar untuk bersaing di pangsa pasar teknologi dengan kemampuannya menjaga keamanan, kenyamanan, serta privasi konsumennya, yang mana fitur-fitur yang dimiliki Re-Lock tidak dimiliki oleh semua gawai yang ada saat ini.
- Re-Lock juga memiliki kesempatan yang tinggi untuk mendapatkan konsumen yang banyak, mengingat bahwa Re-Lock memberikan privasi pada konsumennya yang amat mementingkan privasi serta masih minimnya keamanan yang diberikan pada pengunci pintu pada umumnya.

Threat

- Harga dari Re-Lock yang sedikit lebih mahal dari pengunci pintu pada umumnya, dan terdapatnya celah dari Re-Lock untuk terjadinya peretasan digital menjadi ancaman yang perlu diwaspadai pada produk ini sendiri

- Kurangnya pengetahuan dan kecakapan dalam memanfaatkan teknologi menjadi suatu permasalahan konsumen yang membuat produk ini sulit beradaptasi dengan konsumen sendiri (Ririh et al., 2020).

Selain itu, Re-Lock juga sudah dianalisis menggunakan analisis kebermanfaatan dalam aspek-aspek kehidupan. Analisis tersebut memperhatikan aspek politik, ekonomi, sosial, teknologi, dan lingkungan (PESTEL) (Sudibya, 1970). Berikut dibawah ini uraian analisis PESTEL untuk mengetahui dampak kebermanfaatan dan keberlanjutannya:

Analisis PESTEL Re-Lock

Politik

Demi mewujudkan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2018 mengenai Perlindungan terhadap Anak, yang menegaskan standar dan perlindungan anak untuk menjaga keamanan dan kesejahteraan mereka. maka kami hadir sebagai inovasi keamanan tingkat tinggi bukan hanya untuk melindungi anak-anak namun juga semua masyarakat.

Ekonomi

Produk Re-Lock juga dapat berdampak terhadap sektor ekonomi terkhusus di Indonesia, yang mana produk ini amat mengedepankan nilai keamanan, privasi, dan ekonomis. Para investor dapat menjadikan produk ini suatu opsi untuk menginvestasikan dananya dikarenakan pengembangan produk ini dapat menjadi sebuah wadah investasi jangka panjang terutama dengan banyaknya konsumen yang cukup memerlukan produk ini dengan alasan keamanan.

Sosial

Fitur-fitur yang meningkatkan keamanan mengurangi rasa cemas pada seseorang terkait masalah-masalah yang akan terjadi. Hal tersebut tentunya berpengaruh pada sistem sosial yang lebih merasakan ketentraman dan keamanan. Aman dan damai merupakan suatu hal yang diidamkan oleh setiap orang maka dari itu, Re-Lock membantu merealisasikannya.

Teknologi

Produk Re-Lock dibuat dan dirancang dengan menggunakan sistem kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* berbasis *image processing*, dengan menerima input berupa wajah / sidik jari dari pengguna sehingga dapat memberikan keamanan ekstra bagi konsumen yang menggunakan produk ini (Krisprimandoyo, 2023).

Lingkungan

Re-Lock terbuat dari bahan *renewable* (bahan yang dapat diperbaharui) contohnya stainlesssteel yang dapat didaur ulang bahkan dipakai kembali dalam jangka waktu lama. Mengurangi resiko kerusakan lingkungan dapat dikategorikan sebagai keunggulan produk Re-Lock yang sudah kami inovasikan (Rosani et al., 2021).

Re-Lock membutuhkan pendukung berupa *stakeholder* guna mengembangkan *smart lock* ini. Pihak-pihak yang berperan dalam Re-Lock memiliki relevansi dengan perkembangan

inovasi (Brugha & Varvasovszky, 2000). Berikut pihak-pihak yang terlibat dalam implementasi Re-Lock :

Stakeholder	Peran
Tim Pengembang (Programmer, designer, project management)	Ketiga stakeholder ini termasuk penentu keberhasilan aplikasi. Peran mereka adalah untuk menciptakan, mengembangkan ataupun merancang Re-Lock..
Pemerintah	Pemerintah dibutuhkan dalam pendukung smart lock karena pemerintah merupakan wadah yang menyediakan lapangan, pasar bahkan jangkauan yang luas.
Instalator dan Teknisi	Pemasangan rangka dari smart lock serta pemeliharaan smart lock membutuhkan tenaga ahli yang memiliki kemampuan relevan.
Instansi/badan yang berwenang (ak dtw kementrian apo yo yg berwenang)	BSSN (Badan Siber dan Sandi Negara) dapat mengkoordinir pengamanan sandi yang dimiliki dan tersimpan oleh produk Re-Lock ini.
Produsen (Perusahaan Teknologi)	Perusahaan teknologi berperan sebagai produsen smart lock yang memproduksi Re-Lock sesuai rancangan yang telah dibuat
Masyarakat	Masyarakat menjadi stakeholder yang sangat dibutuhkan karena menjadi konsumen atau pengguna dari Re-Lock. Dukungan dari pengguna akan sangat berperan dalam penyempurnaan aplikasi.

Ini strategi program pemrosesan gambar dapat melibatkan berbagai teknik dan algoritma, termasuk pengolahan citra komputer, deep learning, dan pengolahan sinyal. Penting untuk mencocokkan teknik dan metode pemrosesan gambar dengan tujuan khusus dan konteks aplikasi yang sedang dikerjakan. Hasil akhirnya adalah data yang diekstraksi dari gambar, yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pengenalan wajah, pengolahan medis, kendaraan otonom, dan banyak lagi.

Mekanisme pengolahan gambar (image processing) sendiri menjalankan proses penggunaan berbagai teknik dan algoritma komputasi untuk menganalisis, memproses, dan mendapatkan data atau informasi dari gambar. Secara umum, dalam mekanisme pemrosesan gambar terdapat beberapa tahap seperti dibawah ini:

1. Akuisisi Gambar

Langkah pertama dalam pemrosesan gambar adalah mengambil gambar dari sumber, seperti kamera digital, pemindai, atau perangkat sensor lainnya. Gambar yang diambil

mungkin dalam bentuk gambar digital atau analog, tergantung pada peralatan yang digunakan.

2. Preprocessing

Langkah ini mencakup sejumlah operasi dasar untuk membersihkan dan mempersiapkan gambar sebelum analisis lebih lanjut. Ini dapat mencakup operasi seperti pengurangan noise, perbaikan kontras, peningkatan ketajaman, dan normalisasi warna.

3. Pemetaan

Pada tahap ini, suara dibagi menjadi komponen-komponen yang lebih spesifik, seperti objek, wilayah, batas, nama tempat, nama orang sehingga dapat terorientasi ke dalam bentuk gambar. Tujuan segmentasi adalah mengidentifikasi dan memisahkan elemen-elemen yang relevan dalam pada suara ke dalam bahasa isyarat.

4. Ekstraksi Fitur

Setelah segmentasi, langkah ini melibatkan identifikasi fitur-fitur penting dalam gambar, seperti tepi, sudut, tekstur, atau warna. Fitur-fitur ini dapat digunakan untuk menggambarkan dan mengidentifikasi objek-objek dalam gambar.

5. Pengenalan Pola

Pada tahap ini, gambar diproses untuk mengenali pola atau objek tertentu berdasarkan fitur-fitur yang diekstraksi. Ini dapat melibatkan penggunaan teknik-teknik seperti pengenalan wajah, OCR (Optical Character Recognition) untuk mengenali teks dalam gambar, atau pengenalan objek berdasarkan bentuk atau fitur-fitur lainnya.

6. Post-processing

Setelah data yang relevan diekstraksi dari gambar, langkah ini mencakup operasi tambahan yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan hasilnya. Ini bisa mencakup pembersihan data, penggabungan informasi dari beberapa gambar, atau analisis statistik.

7. Interpretasi dan Penggunaan Data

Hasil dari pemrosesan gambar kemudian dapat diinterpretasikan atau digunakan sesuai kebutuhan aplikasi. Data yang diperoleh dapat digunakan untuk pengambilan keputusan, analisis statistik, pengenalan pola, tindakan otomatis, atau penyimpanan.

Ini merupakan bentuk strategi implementasi, dapat dilihat dari beberapa fitur diatas, bahwasanya produk Re-Lock banyak menerapkan konsep *Image Processing*/Pengolahan Gambar. Pengolahan gambar dapat mencakup berbagai teknik, mulai dari pemrosesan sederhana hingga algoritma yang sangat kompleks tergantung pada tujuan analisis dan karakteristik gambar yang diperlukan. Algoritma pemrosesan gambar seringkali memerlukan pemahaman yang kuat dalam bidang pemrograman, matematika, dan pengenalan pola.

Begitupun juga dengan Re-Lock, mekanisme penerapan Re-Lock sendiri sama dengan tahapan *Image Processing* sehingga tahapan sistemnya pun serupa. Secara garis besarnya, untuk mendapatkan data dari gambar yang ditangkap, Re-Lock akan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Akuisisi Gambar

Langkah pertama dari pemrosesan gambar yaitu mendapatkan gambar mentah (image acquisition). Proses ini melibatkan pengambilan gambar melalui perangkat seperti kamera digital, pemindai (scanner), atau sumber lainnya. Gambar yang ditangkap oleh Re-Lock berbentuk dalam format digital (seperti JPEG atau PNG) atau harus diubah menjadi format digital jika berasal dari sumber fisik seperti cetakan atau slide film.

2. Pemrosesan Pra-pemrosesan (Preprocessing)

Gambar yang diambil oleh Re-Lock seringkali memerlukan pra-pemrosesan untuk menghilangkan gangguan, meningkatkan kualitas, atau mengurangi noise. Langkah ini mencakup perubahan kontras, penyesuaian kecerahan, penajaman gambar, pemberian filter untuk mengurangi noise, dan lain-lain. Tujuannya adalah untuk mempersiapkan gambar mentah sebelum proses analisis yang lebih lanjut.

3. Segmentasi

Segmentasi adalah proses membagi gambar menjadi bagian-bagian yang relevan atau objek yang berbeda. Proses ini dapat mencakup deteksi tepi, pemisahan objek dari latar belakang, atau pengenalan pola. Hasil dari langkah ini adalah mendapatkan batasan objek dalam gambar yang ditangkap Re-Lock

4. Ekstraksi Fitur (Feature Extraction)

Pada tahap ini, fitur-fitur penting dari objek yang telah di-segmentasi oleh Re-Lock selanjutnya akan diekstraksi. Fitur-fitur tersebut bisa berupa warna, tekstur, bentuk, atau aspek lain yang relevan sesuai dengan tujuan analisis yang spesifik.

5. Pengenalan Objek (Object Recognition)

Tujuan utama dari *Image Processing* sendiri adalah mengenali objek tertentu dalam gambar, dimana proses tersebut melibatkan pencocokan fitur-fitur yang diekstraksi dengan data referensi atau model yang telah dipelajari sebelumnya. Proses ini merupakan area yang berkaitan dengan pengenalan pola dan pembelajaran mesin.

6. Analisis dan Pengolahan Lebih Lanjut

Setelah mendapatkan data dari gambar, langkah berikutnya adalah Re-Lock akan melakukan analisis lebih lanjut sesuai dengan tujuan. Proses ini dapat mencakup penghitungan, peramalan, pengenalan tindakan, pengukuran, atau tugas lain yang sesuai dengan aplikasi tertentu.

7. Interpretasi Hasil

Hasil dari pengolahan gambar yang dilakukan oleh Re-Lock nantinya akan diinterpretasikan untuk menghasilkan informasi yang bermakna. Hasil dari proses ini bisa menjadi laporan, grafik, atau tindakan lain seperti *Preventive Signal* sesuai dengan kebutuhan aplikasi.

8. Penyimpanan atau Tindakan Lanjutan

Hasil dari pengolahan gambar dapat disimpan untuk penggunaan berikutnya atau digunakan untuk mengambil tindakan lebih lanjut sesuai dengan aplikasi, seperti pengendalian sistem otomatis atau memberikan umpan balik kepada pengguna (Sevia et al., 2023).

Strategi Saluran

1. Website

Di zaman yang serba digital saat ini, penyebaran informasi terutama dalam pemasaran suatu produk seringkali terjangkau oleh konsumen melalui media website, sehingga dengan menyalurkan produk melalui website, dapat memungkinkan produk ini terjangkau oleh calon konsumen dan memberi ketertarikan untuk membeli produk ini.

2. Platform Media Sosial

Selain Website, masyarakat umumnya memperoleh informasi dari media sosial, seperti Instagram, Facebook, dan lain sebagainya. Re-Lock hadir dalam platform media sosial guna memperkenalkan serta mempromosikan produk ini kepada calon konsumen dan memudahkan kami untuk berinteraksi kepada konsumen.

3. Kemitraan dengan Perusahaan Teknologi

Dikarenakan Re-Lock sendiri merupakan suatu gawai berbasis teknologi, menjalin kemitraan dengan perusahaan teknologi menjadi suatu hal yang cukup menjanjikan. Melalui kemitraan tersebut, diharapkan dapat menjangkau calon konsumen yang memiliki ketertarikan dengan keamanan ruangan serta privasi.

4. Iklan Berbayar

Tak jarang bagi sebagian masyarakat untuk menelan informasi melalui periklanan. Mengadakan iklan berbayar melalui Google Ads juga dapat menjadi media penyaluran produk ini sendiri sehingga informasi mengenai produk kami dapat tergapai oleh calon konsumen.

5. Email Marketing

Memasarkan produk melalui email marketing juga dapat menjadi solusi untuk memberikan informasi detail terkait penawaran dan promosi dari produk ini, dengan harapan dapat memperoleh pelanggan yang memiliki ketertarikan terhadap produk ini.

Untuk mengetahui puncak dan indikator kebermanfaat Re-Lock tersebut, maka perlu dilakukan perbandingan dengan Smart Lock lain agar dapat dibedakan untuk dijadikan sebagai acuan/rujukan untuk mengembangkan lebih lanjut, dan dapat diimplementasikan sesuai pada

perencanaan yang diinovasikan oleh peneliti. Berikut tabel perbandingan Re-Lock dengan Smart Lock lain dilihat dari aspek keunggulannya:

No	Nama Produk	Fitur Produk	Keunggulan Re-Lock
1	Ecolux Smart Lock	Ecolux smart lock didesain dengan fitur utama yaitu double lock, fitur kunci ganda yang memungkinkan pengguna menikmati keamanan lebih tinggi dari penguncian bukan hanya satu kali namun dua kali. Fitur ini bermanfaat di sisi keamanan namun juga dapat menjadi bumerang ketika error atau dalam keadaan genting smart lock sulit untuk dibuka akan makin sulit karena fitur keamanan ganda tersebut. Selain itu, fitur lain juga meliputi sidik jari dan kartu sebagai indikator buka tutup pintu. Kartu juga dirasa kurang efektif karena jika kartu terjatuh pengguna lain dapat dengan mudah tanpa halangan untuk memasuki ruangan tersebut. Maka dari itu, kartu sebagai akses pintu masuk dikategorikan sebagai produk rentan dan beresiko (Andina, 2023).	Keunggulan Re-Lock sudah menggunakan keamanan ganda juga namun tetap dilengkapi dengan image processing sehingga fitur double lock ini hanya akan diaktifkan ketika Re-Lock teridentifikasi dalam keadaan bahaya. Maka dari itu, fitur tidak akan menimbulkan masalah baru bagi pengguna. Pada Re-Lock kami lebih memilih untuk menggunakan kunci manual (manual key) karena kecenderungan kunci untuk jatuh lebih kecil, bahkan ketika kunci jatuh akan sangat sulit untuk mengidentifikasi ruangnya. Pada Re-Lock juga diselipkan fitur Face ID yang memungkinkan pengguna menjadikan wajah sebagai indikator masuk ke dalam ruangan. Bahan yang kami gunakan juga stainlesssteel yang tidak mudah berbekas sidik jari sehingga akan mengurangi resiko kesalahan sidik jari berulang kali yang sering dialami oleh pengguna smart lock. Re-Lock digadang menjadi inovasi pengembangan smart lock secara lebih lanjut.
2	Dekkson Smart Lock	Dekkson Smart Lock merupakan produk smartlock yang dilengkapi dengan fitur sharing/ berbagi kepada pengguna lain untuk mengakses suatu ruangan, fake password untuk mengelabui orang yang tidak memiliki pass, serta penelusuran jejak yang memudahkan pengguna untuk mencari tahu siapa yang mengakses pintu tersebut. Namun dibalik fitur yang	Re-Lock hadir sebagai produk yang multifungsi dan multifitur, yang mampu menangkal permasalahan yang dimiliki oleh produk Dekkson. Re-Lock dapat melakukan penguncian secara otomatis tanpa perlu dilakukan secara manual oleh pengguna, serta memiliki penanganan emergency ketika terjadi malfungsi dengan produk Re-Lock, yaitu penguncian secara manual. Selain itu, ketika tidak ada pasokan listrik saat mati lampu, produk Re-Lock memiliki fitur yaitu

		canggih tersebut, terdapat beberapa kelemahan berupa produk ini tidak memiliki fitur penguncian otomatis serta fitur emergency.	pengisian daya melalui baterai sehingga fitur Re-Lock tetap dapat beroperasi secara normal meskipun tidak ada pasokan listrik secara langsung.
--	--	---	--

Kesimpulan

Tujuan dan ambisi bangsa Indonesia dalam meraih dan mensukseskan Indonesia Emas 2045 amat bergantung pada generasi muda yang diyakini sebagai aset penting bagi negara Indonesia di masa depan. Para pemuda pun dituntut untuk menghadirkan suatu solusi bagi setiap permasalahan yang ada di negara ini guna mendukung Indonesia Emas 2045. Tak terkecuali masalah keamanan dan privasi, menjadi suatu problematika yang perlu ditanggulangi sehingga dapat memberikan rasa aman, nyaman, dan tentram bagi tiap-tiap masyarakat. Dengan tingkat ketidakamanan yang masih cukup tinggi, semakin menuntut para pemuda untuk memberikan buah pemikiran mereka dalam suatu produk yang dapat menanggulangi permasalahan yang cukup krusial ini.

Tentunya dengan permasalahan tersebut, muncul ide-ide cemerlang yang terbentuk menjadi suatu produk, dalam contoh kali ini berupa Re-Lock. Dengan pesatnya perkembangan teknologi yang ada, yang disertai dengan tingkat keamanan yang masih rendah di beberapa region, membuat kami menghadirkan suatu inovasi yaitu Re-Lock guna memberi keamanan ekstra bagi konsumen produk ini. Dengan adanya Re-Lock, masyarakat diharapkan untuk dapat merasakan keamanan yang ekstra sehingga tidak perlu lagi adanya kekhawatiran terkait keamanan dan privasi yang merupakan hak bagi setiap manusia.

Meskipun Re-Lock hadir sebagai gawai yang dapat membantu masyarakat, inisiatif dari masyarakat untuk lebih berhati-hati pun juga menjadi hal yang perlu diperhatikan. Re-Lock tentunya membutuhkan bantuan, dukungan, serta inisiatif dari pihak-pihak yang telah ditargetkan, yang mana dari beberapa stakeholder yang diinginkan keterlibatannya diharapkan dapat membuat implementasi dari produk ini agar lebih baik. Dengan pengoptimalan yang terstruktur penulis meyakini bahwa permasalahan yang sedang terjadi pada keamanan dan privasi dapat teratasi dan menjadi langkah awal bagi terwujudnya Indonesia emas 2045.

Referensi

- Andina, R. (2023). *5 Rekomendasi Smart Door Lock, Keamanan Pintu Canggih Tanpa Menggunakan Kunci Fisik* Artikel ini telah tayang di *Tribunshopping.com* dengan judul *5 Rekomendasi Smart Door Lock, Keamanan Pintu Canggih Tanpa Menggunakan Kunci Fisik*, <https://shopping.tribunnew>. Tribunshopping.Com.
- BPS. (2021). *Statistik Kriminal 2021*.
- Brugha, R., & Varvasovszky, Z. (2000). Review article Stakeholder analysis : a review. *Health Policy and Planning*, 15(3), 239–246.

- Hakimi, M., Fazil, A. W., Hakimi, S., Hakimi, F. M., & Najieb, K. (2023). Exploring the Influences of Cutting-Edge Technologies on Operational Efficiency, Productivity, and Financial Profitability in Afghanistan's Tourism Sector. *Jurnal Riset Multidisiplin Dan Inovasi Teknologi*, 2(01), 168–183. <https://doi.org/10.59653/jimat.v2i01.417>
- Hardiyan Firmansyah, R., & Mukmin, C. (2023). Sistem Smart Lock Door Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan ESP32. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 6(2), 879–884. <https://doi.org/10.31539/intecom.v6i2.7661>
- Hazarah, A. (2017). Rancang Bangun Smart Door Lock. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Terapan*, 04(01), 5–10.
- I Made Wena. (2020). Mahasaraswati Seminar Nasional Pendidikan Matematika (MAHASENDIKA) tahun 2020 Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Mahasaraswati Denpasar PEMBELAJARAN BERORIENTASI HOTS (HIGHER ORDER THINKING SKILL) DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 UNTUK MEWUJUDKAN GENERASI INDONESIA EMAS 2045 1. *Pembelajaran Berorientasi Hots (Higher Order Thinking Skill) Di Era Revolusi Industri 4.0 Untuk Mewujudkan Generasi Indonesia Emas 2045*, 15–25.
- Ibadillah, A. F., Ulum, M., & Safitri, M. (2022). Metode Viola-Jones Rancang Bangun Smart Door Lock Pintu Laboratorium Menggunakan Viola Jones. *Multitek Indonesia*, 15(2), 1–12. <https://doi.org/10.24269/mtkind.v15i2.2428>
- Julhijah, Z. A., Setiadi, B., & Binarto, A. (2022). Pengukur Suhu Tubuh Otomatis Berbasis Identifikasi Objek Menggunakan Metode Image Processing. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 13(01), 813–819.
- Krisprimandoyo, D. A. (2023). Optimizing Corporate Branding: The Role of Artificial Intelligence In Business Transformation of IQOS. *Jurnal Riset Multidisiplin Dan Inovasi Teknologi*, 2(01), 283–306. <https://doi.org/10.59653/jimat.v2i01.482>
- Limanseto. (2023). *Wujudkan Visi “Indonesia Emas 2045”, Pemerintah Luncurkan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2025-2045*. Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian RI.
- Muhson, A. (2006). Teknik Analisis Kualitatif. *Universitas Negeri Yogyakarta*, 1–7.
- Novran, Febrian, E., Hallatu, N. H., Hidayahni, P., Arrasyid, M. R., & Abdiansah. (2024). Aplikasi Deteksi Masker Wajah menggunakan Metode Deep Learning dan Image Processing pada Model AI Sederhana. *Just IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 14(3), 150–233.
- PMK, K. (2021). *Menuju Indonesia Emas 2045, Pemerintah Siapkan Generasi Muda Unggul dan Berdaya Saing*. KEMENKO PMK.
- Ririh, K. R., Laili, N., Wicaksono, A., & Tsurayya, S. (2020). Studi Komparasi Dan Analisis Swot Pada Implementasi Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) Di Indonesia. *Jurnal Teknik Industri*, 15(2), 122–133.
- Romadon, A., Pranata, A., & Halim, J. (2022). Smart Lock System Dengan Personal Identification Number Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Sistem Komputer Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, 1(4), 118–125. <https://doi.org/10.53513/jursik.v1i4.5399>
- Rosani, Iqbal, I., Purwanti, D., & Putra, A. A. W. (2021). Analisis Pestel Pada Lazismu Kalimantan Barat. *Journal of Islamic Economics*, 2(2), 29–37.

- Royhan, M. (2021). Fingerprint Untuk mengunci Pintu Terintegrasi Dengan Arduino. *Jurnal Teknik Informatika Unis*), 9(1), 2252–5351.
- Sevia, *, Yanti, D., Yanti, S. D., Rahma, H., Aziezah, N., Siskandar, R., Setiawan, A., Rekayasa, T., & Lunak, P. (2023). Analisis Pengaruh Artificial Intelligence Berbasis Images Preprocessing dalam Implementasi Deteksi Kematangan Buah Tomat. *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi Dan Sains*, 1(4), 39–48.
- Sudibya, B. (1970). Strategi Pengembangan Desa Wisata Berkelanjutan DiIndonesia: Pendekatan Analisis Pestel. *Jurnal Bali Membangun Bali*, 1(1), 22–26.
- Wibowo, A. P. W., Hamdani, D., Heryono, H., & Pratama, R. F. (2024). Sistem Artificial Intelligence Deteksi Penyakit THT dan Jantung Menggunakan Forward Chaining dan Image Processing. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 15(1), 1–8. <https://doi.org/10.36982/jiig.v15i1.3573>
- Wiswasta, I. G. N. A., Agung, I. A. A., & Tamba, I. M. (2018). *Analisis SWOT (Kajian Perencanaan Model, Strategi, dan Pengembangan Usaha)*.