

Evaluasi Penggelaran Aplikasi Di Lingkungan Polri Dalam Rangka Menerapkan Teknologi Informasi Era *Police 4.0*.

Harvin Raslin
Pusat Penelitian dan Pengembang Polri
Litbang.polri@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang dari penelitian ini untuk mendukung salahsatu program reformasi organisasi menuju Polri Presisi yaitu perubahan teknologi kepolisian modern di era *police 4.0*. Pembahasannya melalui pendekatan kualitatif dan kuantitatif serta pendekatan teori evaluasi dan pelayanan prima. Proses pengumpulan data dilakukan dengan metode *Focus Group Discussion (FGD)*, pengisian kuesioner, wawancara dan survei. Responden yang disasar berasal dari anggota Polri tingkat Polda dan Polres. Lokasi penelitian terdiri dari 7 (tujuh) Polda dan 30 (tiga puluh) Polres. Pelaksanaan penelitian Puslitbang Polri ini dilakukan mulai tanggal 6 sampai dengan 30 September 2021 dengan melibatkan mitra sebagai konsultan yaitu Div TIK Polri, Universitas Indonesia (UI) dan Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Dari pelaksanaan penelitian ini telah didapatkan beberapa simpulan dari 5 (lima) pokok masalah yang diangkat dalam penelitian. Rekomendasi yang disampaikan berdasarkan simpulan hasil penelitian adalah; 1) Div TIK Polri perlu menyusun standar kebijakan dan petunjuk teknis pembangunan dan penggelaran aplikasi di lingkungan Polri, dengan merujuk peraturan yang sudah ada, 2) Aplikasi yang tergelar di kewilayahan harus menggunakan domain polri.go.id dan menempatkan *hosting* aplikasi secara terpusat pada data center Polri di bawah koordinasi Div TIK Polri, 3) Setiap Satker yang mengembangkan aplikasi perlu melakukan penyatuan dan integrasi Aplikasi kepolisian melalui penerapan *Single Sign On (SSO)* dan pembangunan *Application Programming Interface (API)*, 4) Untuk aplikasi yang belum memiliki menu atau fungsi pelaporan agar ditambahkan untuk memudahkan pengolahan data bagi pimpinan dalam pengambilan keputusan. 5) Tata kelola keamanan data dan informasi perlu diterapkan dalam pembangunan dan penggelaran aplikasi oleh Satker yang mengembangkan aplikasi berkoordinasi dengan Div TIK Polri.

Kata kunci: Evaluasi, Teknologi Informasi, Era *Police 4.0*, Integrasi, Keamanan Data.

ABSTRACT

The background of this research is to support one of the Organizational Reform Programs towards Precision Police, namely Changes in Modern Police Technology in the Police 4.0 Era. The discussion uses a qualitative and quantitative approach as well as an Evaluation Theory and Service Excellence approach. The data collection process was carried out using the Focus Group Discussion (FGD) method, filling out questionnaires, interviews and surveys. The targeted respondents are members of the National Police at the Polda and Resort Police levels. The research location consisted of 7 (seven) Polda and 30 (thirty) Polres. The research carried out by the National Police Research and Development Center was carried out from 6 to 30 September 2021 by involving partners as consultants, namely the ICT Division of the Police, the University of Indonesia (UI) and the National Research and Innovation Agency (BRIN). From the implementation of this research, several conclusions have been obtained from 5 (five) main problems raised in the study. The recommendations submitted based on the conclusions of the research are; 1) The ICT Division of the Police needs to develop policy standards and technical guidelines for the development and deployment of applications within the Police, by referring to existing regulations, 2) Applications deployed in the jurisdiction must use the polri.go.id domain and place the application hosting centrally on the data Polri center under the coordination of the Polri ICT Div. 3) Each working unit that develops applications needs to unify and integrate Police Applications through the implementation of Single Sign On (SSO) and the development of Application Programming Interface (API), 4) For applications that do not yet have a menu or function reporting to be added to facilitate data processing for leaders in decision making. 5) The governance of data and information security needs to be applied in the development and deployment of applications by the satker who develops the application in coordination with the ICT Division of the Police.

Keywords: Evaluation, Information Technology, Era Police 4.0, Integration, Data Security.

PENDAHULUAN

Kepolisian Negara Republik Indonesia adalah salah satu pilar penegakan hukum di Indonesia yang mempunyai peran penting dan strategis. Undang-Undang Nomor 2 tahun 2002 tentang Kepolisian Negara Republik Indonesia memberikan amanah bahwa peran Polri adalah sebagai pemelihara kamtibmas, penegak hukum, pelindung, pengayom dan pelayan masyarakat. Untuk memaksimalkan peran Polri sebagai pelindung, pengayom, dan pelayan masyarakat diperlukan dukungan teknologi informasi yang mampu memungkinkan fungsi dan peran yang tadinya sulit untuk dilaksanakan. Salah satu yang dipandang perlu adalah penguatan peran Teknologi Informasi (TI) di Polda sampai dengan Polres yang dapat mendukung *quick response* Polri sampai ke wilayah hukum terkecil. Layanan masyarakat dalam bentuk aplikasi yang berbasis teknologi informasi telah tergelar di berbagai Satker tingkat pusat maupun tingkat kewilayahan dalam mempermudah dan mempercepat layanan Polri kepada masyarakat pada era *Police 4.0*.

Untuk memaksimalkan peran Polri sebagai pelindung, pengayom, dan pelayan masyarakat diperlukan dukungan teknologi informasi yang mampu memungkinkan fungsi dan peran yang tadinya sulit untuk dilaksanakan. Salah satu yang dipandang perlu adalah penguatan peran teknologi informasi di Polda sampai dengan Polres yang dapat mendukung *quick response* Polri sampai ke wilayah hukum terkecil. Layanan masyarakat dalam bentuk aplikasi yang berbasis teknologi informasi telah tergelar di berbagai Satker tingkat pusat maupun tingkat kewilayahan dalam mempermudah dan mempercepat layanan Polri kepada masyarakat pada era *Police 4.0*.

Pembangunan aplikasi layanan masyarakat sifatnya ada yang terpusat dan ada pula yang bersifat lokal (*regional*) dalam arti pada umumnya hanya berlaku pada satu fungsional. Tergelarnya berbagai macam aplikasi berbasis komputer tersebut di lingkungan Polri telah menghasilkan banyaknya data kepolisian yang sangat berharga. Namun data kepolisian tersebut masih bersifat sektoral pada fungsionalnya masing-masing dan belum dimanfaatkan secara maksimal dan optimal lintas fungsi (belum terintegrasi). Demikian juga dalam hal pembiayaan pembangunan aplikasi tersebut yang relatif sangat besar biayanya, dibangun dengan anggaran negara yang bersumber dari APBN, ada pula sumber dana yang berasal dari hibah maupun bersumber dari Satker pengguna.

Demikian pula dengan *platform hardware* dan *software* yang digunakan tentu berasal dari berbagai macam produk yang ada, sehingga tingkat kehandalan produk yang digunakan dalam penggelaran aplikasi juga dapat diragukan, selain itu pengamanan data yang menjadi input utama pembuatan aplikasi masih sangat rentan dengan kebocoran.

Pemerintah menetapkan program Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) yaitu penyelenggaraan pemerintahan yang memanfaatkan TIK untuk memberikan layanan kepada pengguna SPBE, seperti tertuang pada Peraturan Presiden Nomor 95 tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik. SPBE ditujukan untuk mewujudkan tata kelola pemerintahan yang bersih, efektif, transparan, dan akuntabel serta pelayanan publik yang berkualitas dan terpercaya. Tata kelola dan manajemen sistem pemerintahan berbasis elektronik secara nasional juga diperlukan untuk meningkatkan keterpaduan dan efisiensi sistem pemerintahan berbasis elektronik.

Polri telah menyusun dan menetapkan Master Plan Teknologi Informasi dan Komunikasi (MPTIK) Polri tahun 2019-2025 melalui Kep Kapolri: Kep/704/V/2018 guna mendukung pelaksanaan SPBE di lingkungan Polri. MPTIK Polri merupakan suatu perencanaan pengembangan TIK di lingkungan Polri guna mendukung pencapaian visi dan misi Polri. MPTIK Polri melingkupi enam domain utama yaitu:

1. Data dan Informasi.
2. Aplikasi.
3. Infrastruktur Teknologi Informasi.
4. Infrastruktur Teknologi Komunikasi.
5. Keamanan TIK.
6. SDM dan Organisasi.

Pada domain aplikasi, MPTIK Polri mendefinisikan aplikasi adalah satu atau sekumpulan program komputer dan prosedur yang dirancang untuk melakukan tugas atau fungsi layanan Polri. Standar aplikasi Polri mensyaratkan beberapa hal berikut:

1. Dikembangkan sesuai standar pengembangan aplikasi Polri;
2. Hosting dan Domain di Data Center Polri;
3. Penyatuan aplikasi dan Integrasi Data Polri; Pengumpulan, pengolahan, dan penyajian guna mendukung pengambilan keputusan Pimpinan;
4. Memenuhi prinsip tata kelola keamanan TIK.

Tantangan yang dihadapi adalah aplikasi Polri harus memenuhi standar aplikasi di lingkungan Polri yang diamankan MPTIK Polri sehingga dapat mendukung terwujudnya operasional Polri dan pelayanan publik berbasis teknologi informasi dan komunikasi.

Polri menetapkan Rencana Strategis Kepolisian Negara Republik Indonesia Tahun 2020-2024 melalui Nomor: KEP/1132/V/2020 Tanggal 29 Mei 2020 yang salah satu tujuan dan sasaran strategisnya adalah modernisasi teknologi. Renstra Polri diturunkan dalam 16 (Enam Belas) Program Prioritas Kapolri dengan pemetaan seperti gambar berikut:



Gambar 1. Pemetaan Program Prioritas Kapolri

Program Prioritas Kapolri terkait teknologi kepolisian adalah program 4 (empat) : Perubahan Teknologi Kepolisian Modern di Era *Police 4.0* seperti gambar berikut :



Gambar 2. Program Perubahan Teknologi Kepolisian Modern di Era *Police 4.0*

Program 4: Kegiatan 9: Penyatuan Sistem Informasi Kepolisian Yang Terintegrasi, memiliki 4 empat Rencana Aksi (Ren Aksi) seperti gambar berikut:



Gambar 3. Kegiatan Penyatuan Sistem Informasi Kepolisian Yang Terintegrasi

Tantangan yang dihadapi adalah penggelaran aplikasi di lingkungan Polri harus terintegrasi guna mewujudkan Satu Data Kepolisian yaitu pusat data Polri yang merupakan sarana integrasi data kepolisian yang berasal dari input data setiap Satker dan Satwil sehingga dapat diolah dan disajikan sesuai tujuan kebutuhan masing-masing serta didukung akses terhadap data yang ada di luar institusi kepolisian.

Berdasarkan berbagai tantangan dan permasalahan yang dihadapi maka perlu dilaksanakan Evaluasi Penggelaran Aplikasi Di Lingkungan Polri Dalam Rangka Menerapkan Teknologi Informasi Era *Police 4.0*. Dengan dilaksanakan penelitian ini diharapkan akan menggambarkan bagaimana penggelaran aplikasi di lingkungan Polri guna mewujudkan amanat SPBE, MPTIK Polri, Renstra Polri, dan Program Prioritas Kapolri dalam menyongsong era *Police 4.0*. sehingga aplikasi Polri menghasilkan layanan Polri secara cepat dan mudah, jaminan ketersediaan layanan (*availability*), terwujudnya kehandalan jaringan (jaminan integritas data), serta terwujudnya keamanan data (jaminan kerahasiaan data) pada aplikasi tersebut.

METODE

Fokus Penelitian: Fokus penelitian tentang ini adalah melakukan evaluasi penggelaran aplikasi di lingkungan Polri dalam rangka menerapkan teknologi informasi Era *Police 4.0* ini yang meliputi:

1. Standardisasi pembangunan aplikasi di lingkungan Polri;
2. Penempatan aplikasi pada infrastruktur teknologi informasi (data center) Polri;
3. Penyatuan aplikasi dan integrasi aplikasi antar fungsi untuk mendukung pelayanan eksternal dan internal Polri;
4. Pengumpulan data dari aplikasi yang tergelar untuk diolah dan disajikan untuk mendukung pengambilan keputusan pimpinan Polri; dan
5. Tata kelola keamanan data dan informasi dari aplikasi yang tergelar di lingkungan Polri.

Populasi dan Sampel: Populasi dalam penelitian ini adalah jajaran Polres dan Polsek di 7 Polda yang menjadi sampel yaitu Polda DIY, Polda NTB, Polda Kepri, Polda Sulut, Polda Sulsel, Polda Bengkulu dan Polda Sumut, sebanyak 1.130 responden.

Teknik Pengumpulan Data: Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah melalui gabungan pendekatan kuantitatif dan kualitatif (*mixed method*). Pendekatan kuantitatif biasanya dilakukan untuk mendapatkan data berupa fakta obyektif melalui konsep yang diturunkan pada variabel-variabel dan dijabarkan pada indikator-indikator yang kemudian dirumuskan dalam suatu daftar pertanyaan/kuesioner. Penelitian kuantitatif ini akan menghasilkan data numerik

(angka). Oleh sebab itu metode penelitian yang lazim digunakan dalam pendekatan kuantitatif adalah survei. Yang dimaksudkan dengan metode survei adalah metode pengumpulan data primer dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada responden individu yang mewakili populasi penelitian (Muhamad Nazir, 1986).

Sedangkan pendekatan kualitatif adalah metode penelitian untuk menghasilkan data deskriptif, berupa fakta-fakta tertulis atau lisan tentang objek penelitian yang dapat diamati sehingga menemukan kebenaran yang dapat diterima oleh akal sehat manusia, berusaha mengkonstruksi fakta sosial dan memahami maknanya (GR. Soemantri, 2005).

Teknik pengumpulan data: Teknik pengumpulan data yang digunakan dengan pendekatan metode penelitian secara gabungan (*mixed method*) kuantitatif dan kualitatif berdasarkan rumusan masalah di atas adalah sebagai berikut:

- 1 Menggunakan kuesioner kepada responden untuk mendapatkan data aplikasi yang tergelar di lingkungan Polri secara kuantitatif tentang kondisi aktual pembangunan aplikasi tersebut;
- 2 Menggunakan metode wawancara kepada *informan* untuk mendapatkan data aplikasi yang tergelar di lingkungan Polri secara kualitatif tentang kondisi aktual pembangunan aplikasi tersebut; dan
- 3 Menggunakan data sekunder sebagai data kuantitatif dan kualitatif berupa: hasil observasi/pengamatan visual, gambar *design* penggelaran aplikasi yang ada di lingkungan Polri.

Rumusan Masalah : Berdasarkan judul penelitian dan penelaahan latar belakang tersebut di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan/persoalan sebagai berikut:

1. Apakah sudah ada standar yang digunakan dalam pembangunan aplikasi yang tergelar di lingkungan Polri? ;
2. Apakah aplikasi yang tergelar di lingkungan Polri sudah ditempatkan secara terpusat pada infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi (pada data center) Polri? ;
3. Apakah aplikasi kepolisian untuk mendukung layanan eksternal dan internal Polri sudah menyatu dan terintegrasi antar fungsi? ;
4. Apakah data dari aplikasi yang tergelar dapat dikumpulkan, diolah, dan disajikan untuk mendukung pengambilan keputusan pimpinan Polri? ;
5. Bagaimana tata kelola keamanan data dan informasi dari aplikasi yang tergelar di lingkungan Polri saat ini?.

Tujuan : Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini sebagai solusi dari permasalahan di atas adalah:

1. Mengetahui standar yang digunakan dalam pembangunan aplikasi yang tergelar di lingkungan Polri ;
2. Mengetahui apakah aplikasi yang tergelar di lingkungan Polri sudah ditempatkan secara terpusat pada infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi (pada data center) Polri;
3. Mengetahui apakah aplikasi kepolisian untuk mendukung layanan eksternal dan internal Polri sudah menyatu dan terintegrasi antar fungsi ;
4. Mengetahui apakah data dari aplikasi yang tergelar dapat dikumpulkan, diolah, dan disajikan untuk mendukung pengambilan keputusan pimpinan Polri? ;
5. Mengetahui bagaimana tata kelola keamanan data dan informasi dari aplikasi.
6. yang tergelar di lingkungan Polri saat ini.

Waktu Penelitian dilakukan mulai tanggal 6 s/d 31 September 2021

Pelaksana Penelitian : Adapun personel dalam tim kelompok kerja kegiatan penelitian “**Evaluasi Penggelaran Aplikasi di Lingkungan Polri Dalam Rangka Menerapkan Teknologi Informasi Era *Police 4.0***”, terdiri dari personel Puslitbang Polri, Divisi Teknologi Informasi dan Komunikasi (Div TIK) Polri dibantu oleh tenaga konsultan/ahli dari Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) dan Universitas Indonesia (UI).

Analisis Data : Analisa data yang digunakan dalam penelitian tentang Evaluasi Penggelaran Aplikasi di Lingkungan Polri Dalam Rangka Menerapkan Teknologi Informasi Era *Police 4.0*, yaitu untuk data kuantitatif menggunakan teknik analisis deskriptif, sedangkan data kualitatif menggunakan teknik reduksi data, kategorisasi, dan *display* data.

HASIL

Populasi dan Sampel : Dari hasil pengisian link kuesioner yang dilakukan terhadap 1130 responden dari fungsi Operasional, Perencanaan, SDM, Reskrim, Intel, Binmas, Lantas, Humas dan TIK.

Aplikasi Kepolisian : Berdasarkan hasil survei dan informasi yang diperoleh dari sampel Polda dan Polres jajaran, daftar aplikasi yang tergelar dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu aplikasi terpusat dan aplikasi kewilayahan.

Tabel 1. Aplikasi yang terdapat pada Satker Mabes Polri

No.	Fungsi	Aplikasi	Hosting dan Domain
1	SSDM	Aplikasi Sistem Informasi Personel Polri (SIPP) URL: https://sipp.polri.go.id/login	Polri
2	SSDM	Aplikasi Sistem Informasi Penilaian Kinerja (SMK – Online) URL: https://smk.polri.go.id/login	Polri
3	SSDM	Aplikasi SDM Budaya Unggul URL: https://sdmunggul.polri.go.id/	Polri
4	SSDM	Aplikasi e-Mental URL: http://e-mental.biropsikologi.ssdm.polri.go.id/ujian/login	Polri
5	SSDM	Aplikasi e-Rohani URL: http://e-rohani.ssdm.polri.go.id/	Polri
6	Pembinaan Masyarakat (Binmas)	Aplikasi Binmas Online System Versi 2.0 (BOS V2). Aplikasi BOS V2 mencakup fungsi-fungsi: 1. Bhayangkara Pembina Keamanan dan Ketertiban Masyarakat (Bhabinkamtibmas), URL: https://bos.polri.go.id/login 2. Badan Usaha Jasa Pengamanan (BUJP), URL: https://bujp.polri.go.id/si-bujp/login.html URL: https://bujp.polri.go.id/si-bujp/daftar.html 3. Satuan Pengamanan (Satpam) URL: https://bos.polri.go.id/register-satpam 4. Masyarakat (Publik), URL: https://bos.polri.go.id/register-publik	Polri
7	Perencanaan	Aplikasi Sistem Informasi Analisis Beban Kerja	Polri
8	(Rena)	(SI ABK) URL http://abk.polri.go.id/home.php	
9	Rena	Sistem Indeks Tata Kelola URL: https://itkonline.polri.go.id/	Polri
10	Rena	Sitem Informasi Perencanaan Umum dan Anggaran Polri (Sirena) URL: https://sirena.polri.go.id/	Polri
11	Lantas	Rasirosa: media online kegiatan kamsel korlantas	Tidak Diketahui
12	Lantas	E-turjawali: laporan langsung lokasi turjawali	Tidak Diketahui

13	Intel	Catatan Kepolisian dengan Catatan Kepolisian dengan URL: http://cakep.polri.go.id/	Polri
14	Intel	Aplikasi untuk pelaporan rutin fungsi Intel, seperti Laporan Informasi (LI) dan Laporan Informasi Khusus URL: https://roanalisis.bik.polri.go.id/apps/	Polri
15	Reskrim	Aplikasi Elektronik Manajemen Penyidikan (E-MP) URL: http://robinops.bareskrim.polri.go.id/	Polri
16	Humas	Portal Berita Polda Sulsel URL: https://tribrataneews.sulsel.polri.go.id/	Polri
17	Humas	aplikasi Sistem Pengelolaan Informasi Terpadu (SIPT) URL: https://humas.polri.go.id/pelayanan/spit/	Polri
18	Operasi	Sistem pelaporan gangguan kamtibmas URL: https://dors.polri.go.id	Polri
19	Operasi	Sistem pelaporan operasi kepolisian URL: https://operasi.polri.go.id	Polri
20	Operasi	Sistem pelaporan pengamanan Pemilihan Umum URL: https://sipamlu.polri.go.id	Polri

Tabel 2. Aplikasi yang terdapat pada Satker Jajaran Kewilayahan

No.	Fungsi	Aplikasi	Host & Domain	Wilayah
1	Sumber Daya Manusia (SDM)	Aplikasi Simrengar (Sistem Informasi Perencanaan dan Anggaran) URL: https://simrengar.birosdmsulsel.com	Non-Polri	Polda Sulsel
2	Humas	Sistem Informasi Pelayanan Polres Takalar (SIPP Polres Takalar) URL: https://sippolrestakalar.com/login.php	Non-Polri	Polres Takalar Polda Sulsel
3	Polresta	Aplikasi Polresta Manado URL: www.polrestamanado.com	Non-Polri	Polresta Manado Polda Sulut
4	Polres	Aplikasi Berbasis Android Polres Bitung Tarsius – Polres Bitung	Non-Polri	Polres Bitung Polda Sulut
5	Lantas	Aplikasi Sistem Pembuatan SIM Online URL: http://sim.polresbantul.com	Non-Polri	Polres Bantul Polda DIY
6	Lantas	Aplikasi PNB online URL: https://satpassleman.com/	Non-Polri	Polres Sleman Polda DIY
7	Polres	Aplikasi Polres Tanjung Pinang URL: https://pinang.kepri.polri.go.id	Polri	Polres Tanjung Pinang Polda Kepri

8	Polres	Aplikasi Polres Tanjung Pinang URL: https://bintan.kepri.polri.go.id	Polri	Polres Bintan Polda Kepri
9	Polres	Aplikasi Polres Mataram URL: http://polresmataram.com	Non-Polri	Polres Mataram Polda NTB
10	Polda	Aplikasi Polda Bengkulu URL: https://bengkulu.polri.go.id/	Polri	Polda Bengkulu
11	Polda	Aplikasi Polda Sumut URL: https://sumut.polri.go.id/	Polri	Polda Sumut

Standarisasi Aplikasi: Tampilan antarmuka pengguna (*user interface*) yang tidak konsisten pada aplikasi-aplikasi di lingkungan Polri dapat berakibat pada sulitnya operator mengoperasikan masing-masing aplikasi dengan baik. Operator yang berpindah tugas untuk mengoperasikan aplikasi lain perlu waktu yang lebih lama untuk mengenali tampilan antarmuka pengguna (*user interface*) yang baru. Rancangan tampilan antarmuka pengguna (*user interface*) yang konsisten memastikan elemen-elemen di dalamnya memiliki tampilan yang seragam atau konsisten. Dengan kesamaan tampilan dan perilaku, operator akan dengan mudah mengenali elemen-elemen dalam aplikasi, merasa terbiasa, merasa punya kendali, dan merasa aplikasi-aplikasi dapat diandalkan.

Standarisasi Tampilan Antarmuka Pengguna (*User Interface*); Agar semua aplikasi di lingkungan Polri memiliki tampilan yang konsisten untuk tampilan antarmuka pengguna (*user interface*) sebaiknya memiliki standar ideal. Standar tampilan antarmuka pengguna (*user interface*) dapat disusun pada aspek-aspek berikut ini:

1. *Typography*: *font type*, *typeface*, dan *font sizes*.
2. *Layout*: tata letak elemen perlu memperhatikan *grouping and hierarchy*, *whitespace*, dan *alignment and grids*.
3. Navigasi: mudah, konsisten, dan sederhana.
4. Warna: pilihan warna-warna yaitu *primary color*, *secondary color*, dan *tertiary color*.
5. *Button*: bentuk *button*, warna, teks, radius, ukuran, dan perilaku *button*.
6. *Input dan form*: bentuk dan ukuran *input field*.
7. *Icon*: jenis dan ukuran *icon*.
8. *Spacing*: jarak antar komponen dan spasi kosong.
9. Interaksi dan perilaku: aksi pada suatu komponen dan interaksi dengan pengguna, misalnya, *hover*, *scroll*, dan *click*.
10. Status error dan sistem: tampilan kode dan status dari suatu aksi baik pada saat berhasil maupun pada saat gagal.

Berdasarkan hasil kuesioner, mayoritas responden menjawab bahwa aplikasi di lingkungan Polri telah ditempatkan pada infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi Polri dan telah menggunakan domain polri.go.id. Hal ini selaras dengan hasil wawancara mendalam dengan beberapa *informan* dan diperoleh keterangan bahwa sebagian besar aplikasi yang dioperasikan/digunakan oleh responden di Polda dan Polres jajaran telah ditempatkan (*hosting*) pada infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi Polri dan telah menggunakan domain polri.go.id.

Div TIK Polri telah menyediakan layanan *Single Sign On (SSO)* yang dapat dimanfaatkan oleh aplikasi-aplikasi di lingkungan Polri. Aplikasi-aplikasi yang telah tergelar di lingkungan Polri agar memanfaatkan layanan *SSO* ini sehingga operator tidak perlu memiliki *username* dan *password* yang banyak untuk berbagai macam aplikasi. Dengan *SSO*, operator cukup sekali melakukan login ke satu aplikasi dan akan secara otomatis tersambung dengan aplikasi lainnya.

Aplikasi-aplikasi yang digelar yang tidak menggunakan domain polri.go.id dan ditempatkan di luar infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi Polri agar dialihkan domain-nya ke domain [polri go.id](http://polri.go.id) dan dipindahkan *hosting*-nya ke dalam infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi Polri guna menjamin ketersediaan dan keamanan layanan serta menjaga kepercayaan masyarakat kepada Polri.

Domain dan Infrastruktur Polri : Untuk keseragaman domain dan lokasi penempatan (*hosting*) aplikasi di lingkungan Polri, Divisi Teknologi Informasi dan Komunikasi (Div TIK) Polri selaku pembina fungsi di Mabes Polri sudah mengeluarkan perintah pada Surat Telegram Kapolri Nomor ST/399/II/TIK.2.2./2021 tanggal 26 Februari 2021 bahwa aplikasi di lingkungan Polri harus menggunakan domain resmi Polri yaitu polri.go.id dan hosting pada data center Polri dan *server hosting* disiapkan oleh Div TIK Polri dalam bentuk *Cpanel* dan *Virtual Private Server (VPS)*. Hal ini seharusnya menjadi pedoman bagi pengembang dalam membangun aplikasi baik dari aspek keamanan data maupun kemudahan integrasi antar aplikasi.

Untuk memenuhi standar aplikasi dan keamanan informasi, perlu diperhatikan beberapa hal berikut ini:

1. Gunakan platform aplikasi yang berlisensi ;
2. Menerapkan *security* berbasis *SSL*, database, dan metode akses terenkripsi;
3. Dalam integrasi dan transaksi data antar aplikasi, gunakan jaringan LAN atau VPN IP;
4. Guna memudahkan integrasi data di lingkungan Polri, gunakan master data referensi yang telah digunakan pada sistem Big Data Polri;
5. Sebelum publish aplikasi, harus dilakukan *penetration testing* oleh Div TIK Polri;
6. Agar dilakukan alih kemampuan dari *Developer* kepada anggota Polri melalui pelatihan;

Standardisasi penggunaan nama subdomain : Selain standardisasi penggunaan domain polri.go.id, disarankan juga agar semua aplikasi berbasis web di lingkungan Polri menggunakan nama subdomain yang konsisten, sehingga mudah diingat oleh pengguna. Untuk itu perlu disusun standar penggunaan subdomain di bawah domain polri.go.id.

Skalabilitas Aplikasi dengan *Microservices Architecture* : Diperoleh juga keterangan dari wawancara dan FGD bahwa sebagian aplikasi mengalami kelambatan respon atau perlu waktu lama untuk memuat halaman Web. Aplikasi-aplikasi skala besar yang diakses oleh jajaran Polri secara nasional perlu dirancang sedemikian rupa sehingga aplikasi-aplikasi tersebut dapat melayani *request* dalam jumlah besar pada saat yang bersamaan.

Terdapat tiga teknik untuk meningkatkan skalabilitas aplikasi :

1. Mengimplementasikan *microservices architecture* yaitu membagi fungsi- fungsi aplikasi ke dalam unit aplikasi kecil-kecil (*microservices architecture*) yang masing-masing berjalan secara *independen* pada *CPU core* terpisah;
2. *Database* perlu dipecah menjadi *database* kecil-kecil (*database sharding*) berdasarkan domain fungsi untuk mengurangi jumlah akses data secara bersamaan pada satu *database* dan pada satu disk. Beban akses *input/output* data dibagi ke beberapa *database* kecil-kecil ; dan
3. Untuk melayani operasi baca ke *database*, perlu dibuatkan beberapa salinan *database (read replica)* sebagai replikasi dari master *database* agar aplikasi dapat mengalihkan operasi baca ke *database read replica*; sedangkan operasi tulis tetap menuju ke *master database*. Dengan adanya salinan *database read replica*, maka operasi baca dapat dilayani dalam jumlah lebih banyak.

Integrasi Data Aplikasi: Dari hasil survei dan wawancara mendalam dengan *informan* diperoleh juga informasi bahwa aplikasi SKCK *Online* dan aplikasi ERI telah dilengkapi dengan fungsi integrasi data. Aplikasi SKCK *Online* memanggil *Application Programming Interface (API)* verifikasi NIK dari Kemendagri untuk menarik data KTP pemohon ke dalam formulir permohonan SKCK.

***Application Programming Interface (API)* untuk integrasi data antar aplikasi:** Guna mendapatkan aplikasi yang terintegrasi, sebagai contoh pada fungsi SDM, Aplikasi SDM Unggul perlu mengimplementasikan *Application Programming Interface (API)* yang dapat dipanggil oleh aplikasi e-Mental dan aplikasi e-Rohani. Dengan demikian, data aplikasi e-Mental dan data aplikasi e-Rohani akan terintegrasi dengan data aplikasi SDM Unggul. Pembangunan *API* perlu dilakukan sesuai dengan arahan Kapolri yang tertuang di dalam Surat Telegram Kapolri Nomor: ST/721/IV/TIK.2.1./2021 tanggal 1 April 2021 tentang *Application Programming Interface (API)*. belum ada aplikasi di lingkungan Polri seperti aplikasi SIPP, aplikasi SDM Unggul, aplikasi SMK *Online*, aplikasi e-Mental, aplikasi e- Rohani, aplikasi BOS, aplikasi SKCK, dan lain-lain yang menerapkan *Single Sign On (SSO)*.

Sebagai contoh misalnya pada aplikasi e-Mental dan aplikasi e-Rohani belum terintegrasi dengan aplikasi SDM Unggul. Pada aplikasi e-Mental dan aplikasi e-Rohani, nilai yang diperoleh anggota tidak dapat langsung terintegrasi ke aplikasi SDM Unggul. Operator aplikasi SDM Unggul perlu menanyakan nilai e-Mental dan nilai e-Rohani kepada anggota dan kemudian operator akan memasukkan nilai e-Mental dan nilai e-Rohani tersebut secara manual ke dalam aplikasi SDM Unggul. Operator perlu mengetik ulang nilai e-Mental dan nilai e-Rohani anggota ke dalam aplikasi SDM Unggul. Data yang telah dientri pada satu aplikasi belum dapat diakses dari aplikasi lainnya.

Single Sign On (SSO) bekerja berdasarkan hubungan saling percaya antara sebuah aplikasi atau penyedia layanan dengan penyedia identitas atau penyedia *SSO*. Hubungan saling percaya ini dibangun berdasarkan sertifikat elektronik yang dipertukarkan antara penyedia identitas dan penyedia layanan. Sertifikat elektronik ini digunakan untuk menanda tangani secara elektronik informasi identitas yang dikirimkan oleh penyedia identitas kepada penyedia layanan. Dengan tanda tangan elektronik tersebut, penyedia layanan yakin bahwa informasi identitas tersebut datang dari sumber yang dapat dipercaya. Dalam *SSO*, data identitas berbentuk token yang berisi informasi tentang pengguna, misalnya, alamat *email* atau *username*.

Selanjutnya dari hasil pendalaman melalui wawancara dan survei, aplikasi yang telah mengumpulkan data secara berkala sebagai statistik dan pelaporan untuk pengambil keputusan, diantaranya:

1. Aplikasi SIPP dari SSDM telah menyediakan laporan per semester untuk keperluan Analisa dan Evaluasi (Anev) yang dapat diakses oleh Polda dan Polres. Laporan terakhir adalah semester 1 periode Januari – Juni 2021. Dengan demikian, data dari aplikasi yang disediakan SSDM telah digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan oleh pimpinan.
2. Aplikasi e-MP telah menyediakan laporan rekapitulasi harian reserse baik secara rekapitulasi maupun secara terperinci.
3. Aplikasi ERI telah menyediakan laporan penerbitan BPKB baik secara rekapitulasi maupun secara terperinci.
4. Aplikasi SKCK Online telah menyediakan laporan pembuatan SKCK oleh pemohon baik secara rekapitulasi maupun secara terperinci.

Sedangkan beberapa aplikasi seperti berikut diketahui belum menyediakan fitur statistik dan laporan untuk mendukung pengambilan keputusan oleh pimpinan, seperti aplikasi berikut ini:

1. Aplikasi SDM Unggul belum menyediakan fungsi laporan elektronik per semester. Operator mengetik secara manual laporan per semester berdasarkan data dari aplikasi SDM Unggul ke dalam *file Excel*. Untuk itu Aplikasi SDM Unggul perlu menyediakan fungsi laporan elektronik per semester, sehingga Operator tidak perlu mengetik secara manual lagi.
2. Aplikasi BOS V2 belum menyediakan laporan kegiatan yang dapat diunduh oleh operator di Polda. Laporan kegiatan hanya dapat dilihat oleh Korbinmas di Mabes Polri. Untuk keperluan analisa dan evaluasi kegiatan Binmas, operator harus meminta data laporan dari Korbinmas di Mabes Polri. Kanit Binmas di Polsek perlu menyusun dokumen laporan bulanan kegiatan Binmas secara manual yang dikumpulkan dari para petugas Bhabinkamtibmas. Laporan bulanan dari Kanit Binmas ini kemudian dikirimkan ke Kasat Binmas di tingkat Polres. Aplikasi BOS V2 belum dapat dimanfaatkan baik oleh Polres maupun Polsek untuk menyusun laporan bulanan kegiatan Binmas.

Agar bisa menjalankan fungsi statistik dan laporan untuk pengambilan keputusan oleh setiap jenjang pimpinan, Kanit Binmas perlu diberikan akses ke aplikasi BOS V2 untuk dapat melihat laporan rinci kegiatan Binmas yang dikerjakan oleh Bhabinkamtibmas dari aplikasi BOS. Dengan akses tersebut, Kanit Binmas tidak perlu mengetik ulang laporan bulanan kegiatan Binmas. Laporan bulanan tersebut kemudian dapat diunggah ke aplikasi BOS dan kemudian Kasat Binmas di tingkat Polres dapat mengunduh laporan kegiatan Binmas dari masing-masing Polsek. Kasat Binmas juga perlu diberikan akses untuk dapat melihat laporan rinci kegiatan Binmas di wilayahnya. Selanjutnya, laporan tidak perlu dilakukan dua kali yaitu secara manual dan secara elektronik karena laporan dua kali ini membebani petugas Bhabinkamtibmas. Laporan kegiatan cukup dilakukan satu kali saja secara elektronik dan laporan elektronik ini agar dapat diterima sebagai pertanggung jawaban dukungan operasional kepada petugas Bhabinkamtibmas.

Keamanan Data Informasi : Berdasarkan hasil wawancara mendalam pada *FGD* secara terbatas kepada informan dari berbagai satuan fungsi di tingkat Polda dan Polres, terungkap bahwa yang dimaksudkan dengan pengembangan aplikasi yang aman adalah sebatas kepada hak akses, siapa boleh mengakses apa. Hal tersebut ditunjukkan dengan diberlakukannya *username* dan *password* untuk kalangan terbatas yang telah ditunjuk oleh pimpinan di masing-masing Satker. Sedangkan untuk pengamanan secara teknis pada sistem dan aplikasi secara seperti dukungan kebijakan pimpinan, penerapan *intruder detection systems (IDS)*, *intruder prevention systems (IPS)*, penyandian (*enkripsi*) dan penyandian (*stegaografi*) tidak terungkap ataupun belum ada. Indikasi belum adanya dokumen kebijakan dari pimpinan yang sejalan dengan upaya keamanan data, informasi dan komunikasi adalah masih digunakannya *username* dan *password* berupa NRP dan juga diperbolehkannya dalam pembuatan dokumen penyidikan menggunakan komputer/laptop pribadi, padahal di satu sisi dokumen tersebut masuk dalam kategori dokumen negara yang harus dilindungi dengan baik. Hal tersebut dapat berarti bahwa tergelarnya aplikasi di lingkungan Polri menimbulkan kerawanan dalam hal pencurian atau manipulasi data dan informasi.

Saat ini Div TIK Polri telah memiliki fasilitas *Security Operations Center (SOC)* untuk menganalisis arus lalu lintas dan memantau ancaman dan serangan pada infrastruktur Polri. Setiap satker atau satwil pengembang aplikasi dapat memanfaatkan fasilitas tersebut agar efektif dan efisien dalam pemakaian keuangan negara dan untuk menjamin keamanan data. Dari hasil wawancara pada *FGD* terungkap juga bahwa keberadaan personel baik anggota polisi maupun PNS yang terlibat dan bertanggung jawab pada bidang TIK di Polda (Bid TIK) maupun di Polres (Sitipol/Sie TIK) mayoritas tidak memiliki keahlian atau latar belakang pendidikan TIK. Bahkan sebagian besar personel di Sie TIK hanya diawaki oleh satu orang saja, dengan latar belakang pendidikan umum (bukan pendidikan khusus TIK). Hal yang sama juga berlaku pada hampir seluruh operator, yang tidak memiliki keahlian khusus TIK maupun latar belakang pendidikan TIK. Mereka hanya memiliki kemampuan yang sangat terbatas yang didapatkan secara otodidak saja.

Dengan demikian potensial kerawanan akan data dan informasi yang terjadi pada pergelaran aplikasi di lingkungan Polri sangat besar, dengan berbagai macam serangan yang dalam hal ini terkait dengan *social engineering attack*. Selain itu pula dalam proses pengembangan aplikasi melalui pihak ketiga (*vendor*) tidak diiringi dengan proses *transfer knowledge* kepada para anggota. Disatu sisi terungkap pula saat wawancara kepada seorang operator dari Polres Bitung Sulawesi Utara, yang memiliki wawasan yang lebih dari rata-rata anggota yang ada, dimana yang bersangkutan mengusulkan agar setiap anggota dalam menjalankan aplikasi untuk menggunakan sidik jari sebagai aksesnya. Hal tersebut akan bisa lebih menjaga kerahasiaan data dan informasi (sesuai dengan 3 prinsip keamanan, yang salah satunya adalah menjaga kerahasiaan data – siapa boleh mengakses apa).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian tentang “Evaluasi Penggelaran Aplikasi Di Lingkungan Polri Dalam Rangka Menerapkan Teknologi Informasi Era *Police 4.*”, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi-aplikasi yang sudah tergelar dibangun sebelum adanya kebijakan Kapolri Surat Telegram Kapolri Nomor ST/399/II/TIK.2.2./2021 tanggal 26 Februari 2021 sehingga aplikasi-aplikasi tersebut belum mengikuti standardisasi pembangunan aplikasi.
2. Kapolri telah mengeluarkan kebijakan terkait penggunaan *domain* dan *hosting* melalui Surat Telegram Kapolri Nomor ST/399/II/TIK.2.2./2021 tanggal 26 Februari 2021, bahwa aplikasi di lingkungan Polri harus menggunakan *domain* resmi Polri yaitu *polri.go.id* dan *hosting* pada data center Polri dan *server hosting* disiapkan oleh Div TIK Polri dalam bentuk Panel dan *Virtual Private Server (VPS)*. Sebagian besar aplikasi-aplikasi yang sudah tergelar telah menggunakan *domain* *polri.go.id* dan *hosting* pada data center Polri.
3. Kapolri telah mengeluarkan kebijakan terkait integrasi antar aplikasi melalui Surat Telegram Kapolri Nomor: ST/721/IV/TIK.2.1./2021 tanggal 1 April 2021 tentang *Application Programming Interface (API)*. Namun masih sebagian kecil aplikasi-aplikasi yang sudah tergelar telah mengimplementasikan API untuk integrasi aplikasi di antaranya adalah aplikasi e-Manajemen Penyidikan (EMP), aplikasi SKCK Online, dan aplikasi *Electronic Registration and Identification (ERI)*. Dan aplikasi yang ada dapat memanfaatkan layanan

- API Gateway yang sudah disiapkan oleh Div TIK Polri.
4. Data dari sebagian aplikasi yang tergelar di antaranya aplikasi e-Manajemen Penyidikan (e-MP), aplikasi SKCK Online, dan aplikasi *Electronic Registration and Identification (ERI)* telah dapat dikumpulkan, diolah, dan disajikan untuk mendukung pengambilan keputusan pimpinan Polda dan Polres jajaran;
 5. Master Plan Teknologi Informasi dan Komunikasi (MPTIK) Polri Tahun 2019- 2025 telah ditetapkan melalui Kep Kapolri: Kep/704/V/2018 guna mendukung pelaksanaan SPBE di lingkungan Polri, dimana salah satu domainnya adalah keamanan TIK. Sebagian besar aplikasi yang tergelar sudah memiliki pengaman minimal yaitu berupa *username* dan *password*, walaupun demikian ada aplikasi yang telah maju dengan menerapkan OTP untuk memperkuat keamanan aplikasinya, yaitu e-MP. Pengembangan aplikasi yang aman dimengerti oleh operator hanya sebatas kepada hak akses, siapa boleh mengakses apa. Program sosialisasi, pelatihan bagi para operator juga masih belum tergelar secara masif dan periodik, sesuai dengan perkembangan teknologi.

Dari hasil analisa wawancara dan *FGD* dari kegiatan penelitian ini didapatkan juga informasi bahwa aplikasi yang dibangun oleh kewilayahan (aplikasi lokal) sering tidak berkelanjutan dan digunakan dalam waktu yang singkat karena adanya penggantian Pimpinan. Untuk itu aplikasi-aplikasi yang tergelar dan dibangun oleh Satker-Satker diharapkan dapat berkesinambungan seiring dengan kebijakan pimpinan yang konsisten dan berkelanjutan sehingga fungsi dan manfaatnya bisa terus dirasakan baik oleh anggota Polri maupun masyarakat.

Secara umum tingkat kematangan pelaksanaan SPBE di lingkungan Polri masih belum maksimal. Tingkat kematangan menggambarkan 3 (tiga) unsur penting, yaitu: Penyelenggaraan pemerintahan (unsur tata kelola dari birokrasinya), kehandalan teknologi informasi dan komunikasi sebagai pengungkit (*enabler*), dan kemudahan layanan pemerintah yang diberikan kepada pengguna, sesuai tugas dan fungsinya masing-masing.

Belum maksimalnya pelaksanaan SPBE di lingkungan Polri diindikasikan oleh karena masih lemahnya tata kelola SPBE dari birokrasi Polri, seperti belum maksimalnya sosialisasi dari peraturan terkait dan belum adanya petunjuk teknis, sebagai turunan peraturan tersebut, salah satunya turunan dari Surat Telegram Kapolri Nomor: ST/399/II/TIK.2.2./2021 tanggal 26 Februari 2021 tentang Standardisasi Pembangunan Aplikasi bagi Satker yang mengembangkan Aplikasi.

Adapun rekomendasi yang ditawarkan dalam penelitian tersebut:

1. Div TIK Polri selaku pembina fungsi teknologi informasi dan komunikasi perlu menyusun standar kebijakan dan petunjuk teknis pembangunan dan penggelaran aplikasi di lingkungan Polri, dengan merujuk peraturan yang sudah ada;
2. Aplikasi yang tergelar di lingkungan Satker Mabes Polri, Polda dan Polres jajaran harus menggunakan domain polri.go.id dan menempatkan hosting aplikasi secara terpusat pada data center Polri di bawah koordinasi Div TIK Polri;
3. Setiap Satker yang mengembangkan aplikasi perlu melakukan penyatuan dan integrasi aplikasi kepolisian melalui penerapan *Single Sign On (SSO)* dan pembangunan *Application Programming Interface (API)* agar integrasi data antar aplikasi dapat terselenggara dengan baik;
4. Untuk aplikasi yang belum memiliki menu atau fungsi pelaporan agar ditambahkan untuk memudahkan pengolahan data bagi pimpinan dalam pengambilan keputusan. Selanjutnya data dari aplikasi yang tergelar perlu dikumpulkan, diolah dan disajikan melalui data *warehouse/big* data Polri, agar tercapai data yang berkualitas, mudah diakses, serta dapat dibagipakaikan di lingkungan Polri guna mendukung pengambilan keputusan pimpinan Polri secara berjenjang;
5. Tata kelola keamanan data dan informasi berupa perencanaan (pemahaman, kebutuhan dan sasaran), penerapan, pemantauan dan peningkatan berkelanjutan perlu diterapkan dalam pembangunan dan penggelaran aplikasi di lingkungan Polri oleh Satker yang mengembangkan aplikasi berkoordinasi dengan Div TIK Polri yang telah memiliki fasilitas *Security Operations Center*.

Guna meningkatkan nilai indeks SPBE dan mewujudkan amanat SPBE, MPTIK Polri, Renstra Polri, dan Program Prioritas Kapolri dalam menyongsong era *Police 4.0*, maka pembangunan dan penggelaran aplikasi Polri harus menghasilkan layanan Polri secara cepat dan mudah, memberikan jaminan ketersediaan layanan (*availability*), mewujudkan kehandalan jaringan (jaminan integritas data), serta dapat mewujudkan keamanan data (jaminan kerahasiaan data).

Dalam mewujudkan beberapa aspek diatas perlu segera disusun standar/acuan pembangunan dan penggelaran aplikasi, aplikasi di lingkungan Polri harus ditempatkan di infrastruktur (data center) Polri, dan aplikasi di lingkungan Polri harus terintegrasi satu dengan lainnya. Demikian juga dengan data aplikasi harus diagregasikan kedalam data *warehouse/big* data Polri guna mewujudkan Satu Data Kepolisian yaitu pusat data Polri yang merupakan sarana integrasi data kepolisian yang berasal dari input data setiap Satker dan Satwil sehingga dapat diolah dan disajikan sesuai tujuan kebutuhan masing-masing serta didukung akses terhadap data yang ada di luar institusi kepolisian. Tidak kalah pentingnya dengan hal teknis, tata kelola keamanan harus ditingkatkan.

Demikian laporan hasil pelaksanaan kegiatan penelitian tentang “Evaluasi Penggelaran Aplikasi di Lingkungan Polri Dalam Rangka Menerapkan Teknologi Informasi Era *Police 4.0*.” yang telah dilaksanakan di 7 (tujuh) Polda dan Polres Jajaran. Laporan ini disusun sebagai bentuk pertanggungjawaban pelaksanaan kegiatan. Semoga hasil penelitian ini dapat menjadi pedoman bagi pimpinan terkait penggelaran aplikasi di lingkungan Polri di tingkat Mabes maupun kewilayahan.

DAFTAR PUSTAKA

- AntaraneWS, “Polri luncurkan BOS-V2 mudahkan layanan kepolisian ke masyarakat”, <https://www.antaraneWS.com/berita/2140654/polri-luncurkan-bos-v2-mudahkan-layanan-kepolisihan-ke-masyarakat>, 5 Mei 2021.
- Dodit Supriyanto & Rini Agustina. *Pemrograman Aplikasi Android*. Yogyakarta: MediaKom. 2012.
- ISO/EIC 9126. *Information Technology – Software Product Evaluation – Quality Characteristics and Guidelines for Their Use. International Standard*. 1996.
- Janner Simamarta. *Aplikasi Mobile Commerce Menggunakan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Andi Offset.2006.
- Maria De La Riva, “Why Consistency Is So Incredibly Important In UI Design”, <https://careerfoundry.com/en/blog/ui-design/the-importance-of-consistency-in-ui-design/>, 6 September 2021.
- One Login, Inc., “How does single sign-on work?”, <https://www.onelogin.com/learn/how-single-sign-on-works>, diakses 8 September 2021.
- Revan Ragma Andhito, *User Interface Guideline 101 — Design Guide for Academic Website*, <https://medium.com/@revanrgh/user-interface-guideline-101-design-guide-for-academic-website-120f7ad71658>, 7 March 2020.
- Rosa & M, Shalahuddin. *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*. Bandung : Modula.2011.
- Supriyanto, Aji. *Pengantar Teknologi Informasi*. Jakarta: Salemba Infotek. 2005.
- Yohana Esther Purba, *UI Layout Design*, <https://medium.com/@iyohoran/ui-layout-design-b91ffeb59f8>, 12 April 2019.