

Optimalisasi Sistem Informasi Personel dengan Menggunakan *Internet of Things* dalam Rangka Mendukung Tugas TNI AL

Wahyu Eka Suryawan ¹, Marthin Luther Ginting ²

¹Perwira Mahasiswa Seskoal Angkatan 61 TA.2023, wahyuekasuryawan@gmail.com, Jakarta, Indonesia

²Dosen Pembimbing Sekolah Staf Komando TNI AL, Jakarta, Indonesia

Informasi Makalah

Submit : April 5, 2023

Revisi : May 3, 2023

Diterima : Juni 9, 2023

Kata Kunci :

Optimalisasi
Sistem Informasi Personel
Internet of Things
TNI AL

Abstrak

Kondisi pemanfaatan *IoT* pada sistem informasi personel saat ini sangat penting dalam meningkatkan kinerja organisasi, termasuk bagi TNI AL agar dapat melaksanakan tugas secara optimal. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi *Internet of Things* TNI AL saat ini dan faktor-faktor yang mempengaruhi *Internet of Things* TNI AL saat ini. Metode dalam penulisan ini menggunakan metode deduktif sedangkan pendekatan yang digunakan adalah kepustakaan dan pengalaman kedinasan dengan pemecahan masalah menggunakan aplikasi teori. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif. Hasil penelitian kesimpulan bahwa: (a) kondisi *Internet of Things* yang dimiliki oleh TNI AL saat ini adalah masih terbatas karena pengolahan yang dilakukan secara manual menggunakan peralatan komputer; (b) faktor-faktor yang mempengaruhi *Internet of Things* TNI AL meliputi faktor eksternal dan faktor internal yang sangat penting dan strategis dalam peningkatan kinerja dan mendukung tugas TNI AL. Faktor paling dominan adalah tidak adanya SDM khusus yang menangani bidang TI beserta perangkat kelengkapannya, sehingga ada ketergantungan pada pihak ketiga yang telah membuat aplikasi Sipers TNI AL dalam pelaksanaan *update* dan *upgrade* sistem serta aplikasinya.

Abstract

The condition of using IoT in the current personnel information system is very important in improving organizational performance, including for the Indonesian Navy so that it can carry out tasks optimally. The purpose of this study is to determine the current condition of the Indonesian Navy's Internet of Things and the factors that influence the Indonesian Navy's current Internet of Things. The method in this paper uses the deductive method while the approach used is literature and official experience by solving problems using theoretical applications. Data analysis used is descriptive analysis. The results of the research conclude namely: a) the current condition of the Internet of Things owned by the Indonesian Navy is still limited because processing is done manually using computer equipment; (b) the factors that affect the Internet of Things of the Indonesian Navy include external factors and internal factors which are very important and strategic in improving performance and supporting the tasks of the Indonesian Navy. The most dominant factor is the absence of special human resources who handle the IT sector and its equipment, so there is dependence on third parties who have made the Sipers TNI AL application in updating and upgrading systems and their applications.

1. Pendahuluan

Perubahan teknologi dan data yang bergerak secara dinamis serta tidak menentu dalam suatu lingkungan organisasi dapat menyebabkan ancaman maupun peluang. Ancaman akan adanya distorsi informasi berpotensi memberikan dampak yang signifikan terutama dalam upaya pengambilan keputusan. Peluang akan adanya kemudahan dalam mengakses informasi guna perbaikan juga dibutuhkan dalam sebuah organisasi. Revolusi Industri 4.0 telah menjadi pemicu dalam perubahan kinerja menuju peralatan yang serba otomatis. Adanya perubahan secara signifikan ditandai dengan penerapan teknologi berupa *Internet of Things* (IoT) dan *Big Data* yang kemudian mendorong perubahan ke arah yang lebih baik (Pristiyadi B., Volume 3 Nomor 4, Oktober 2018).

Pemanfaatan teknologi informasi juga merupakan aset strategis bagi organisasi dalam meningkatkan kinerja dimana hal tersebut menuntut kesiapan infrastruktur untuk menghadapi perkembangan teknologi informasi. Kondisi saat ini dengan pemanfaatan IoT pada sistem informasi personel belum dapat dioptimalkan dalam meningkatkan kinerja organisasi. Sistem informasi personel yang ada saat ini masih banyak mengalami kendala-kendala terutama sumber daya yang dimiliki, perangkat lunak dan perangkat keras, pengelolaan informasi data serta pengintegrasian sistem informasi baik internal TNI AL maupun dengan Kementerian/Lembaga terkait. Pemanfaatan informasi dan teknologi harus dapat memberikan rasa aman, keadilan dan kepastian hukum bagi pengguna. Dengan mengoptimalkan sistem informasi personel diharapkan dapat membantu meningkatkan kinerja organisasi dalam kesiapan sistem pelaporan dan penyajian data yang *realtime* (terkini) dengan terkoneksi melalui aplikasi sistem informasi sehingga dapat mendukung tugas TNI AL. Kondisi yang diharapkan

dalam pemanfaatan sistem informasi adalah tersedianya personel yang berkompeten, perangkat yang handal, manajemen data informasi yang baik serta terjalannya integrasi sistem sehingga dapat secara optimal meningkatkan efektivitas organisasi dalam melaksanakan tugas TNI AL.

Bentuk penyelesaian masalah yang ditawarkan dalam penelitian ini dalam optimalisasi penggunaan IoT guna peningkatan sistem informasi personel TNI Angkatan Laut. Adapun Langkah yang ditempuh dengan pemenuhan kompetensi pengawak sistem informasi, revitalisasi dan modernisasi perangkat sistem informasi, membuat manajemen data yang komprehensif dan proposional, serta meningkatkan integrasi sistem informasi baik secara internal TNI Angkatan Laut maupun dengan Kementerian/Lembaga terkait lainnya. Pemecahan masalah menggunakan dasar teori pengembangan organisasi, manajemen sumber daya manusia, kinerja organisasi dan sistem informasi berbasis *web*. Pemecahan masalah juga didasarkan pada peraturan perundang-undangan dan beberapa faktor yang mempengaruhi. Dokumen atau sarana komunikasi elektronik seperti telepon atau jaringan komputer, digunakan sebagai sarana tranfer pengetahuan atau informasi dalam sistem informasi data. Suatu sistem informasi dikenal dengan sistem informasi berbasis *web* di mana dapat diakses lebih dari satu perangkat bersama-sama yang terhubung dengan satu *server* data yang terpusat dan terkoneksi dengan seperangkat komputer yang terhubung *online* dengan internet sehingga dapat dicapai tingkat efektivitas dan efisiensi web (Bodnar, 2004). Melalui optimalisasi sistem informasi personel dengan mengatasi permasalahan yang ada diharapkan dapat meningkatkan kinerja organisasi untuk mendukung tugas TNI AL.

Teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (a) Teori *Internet of Things* (IoT) menurut Fawzi Behmann dan Kwok Wu Internet of Thing atau IoT adalah sebuah

istilah yang dimaksudkan dalam penggunaan internet yang lebih besar, mengadopsi komputasi yang bersifat mobile dan konektivitas kemudian menggabungkannya ke dalam kesehari-harian dalam kehidupan kita; (al, 2019) (b) Teori *Big Data*, yaitu kumpulan data yang sengaja disimpan dan dianalisis untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam proses pengambilan keputusan (Madakam, 3(05), 2015); dan (c) Teori MSDM menurut S. Panggabean, yaitu proses yang terdiri dari perencanaan, pengorganisasian, pimpinan dan pengendalian kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan analisis pekerjaan, evaluasi pekerjaan, pengadaan, pengembangan, kompensasi, promosi dan pemutusan hubungan kerja guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan (O'Brien, 2010); (d) Teori Kinerja Organisasi yang dikemukakan oleh Hersey, Blanchard dan Johnson (1996) menjelaskan hubungan antara kinerja dan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja, yang digambarkan dalam bentuk model satelit. Teori ini menjelaskan bahwa efektivitas organisasi berasal dari kombinasi faktor pengetahuan, sumber daya non manusia, posisi strategis, proses dan struktur manusia (Wibowo, 2007).

Tantangan dalam lingkungan berbasis teknologi informasi dituntut untuk terus beradaptasi pada perkembangan dan revolusi teknologi. Dimana kondisi tersebut memberi tantangan TNI Angkatan Laut untuk terus belajar dan berkembang salah satu caranya dengan meningkatkan sistem informasi personel untuk mendukung tugas TNI Angkatan Laut sebagai alat pertahanan negara matara laut. Sehingga perlu dirumuskannya suatu kebijakan yang mampu menyelesaikan masalah berupa optimalisasi penggunaan IoT guna meningkatkan kemampuan sistem informasi personel agar mampu menyediakan informasi berupa penyajian data yang *real-time*, terbaru dan cepat secara efektif dan efisien. Adapun rumusan kebijakan dalam mengoptimalkan

penggunaan IoT pada sistem informasi personel guna meningkatkan kinerja organisasi dalam rangka mendukung tugas TNI Angkatan Laut.

Beberapa penelitian terdahulu terkait dengan penelitian ini di antaranya dilakukan oleh: (a) Iswahyudhi Utari Turyadi dalam kajian berjudul *Analisis Internet of Things (IoT)* menyimpulkan bahwa IoT digambarkan sebagai kemampuan suatu objek untuk mengirim atau bertukar informasi melalui jaringan tanpa bantuan komputer atau manusia, dengan pengguna tidak bergantung pada perangkat local; (b) Agung Putu Surya Purna Kristyawan dengan penelitian berjudul *Pemanfaatan Internet of Things di Era Industri 4.0* (2022) bahwa revolusi Industri 4.0 menuntut adanya sistem teknologi yang terintegrasi, otomatisasi dan lebih sedikit intervensi manusia. IoT menjadi salah satu pendukung dalam penerapan paradigma industri 4.0 dengan membantu menghubungkan tiap komponen yang dibutuhkan sehingga terwujud penggunaan energi yang lebih efisien; dan (c) Bayu Kurnianto, S.Kom dengan penelitian optimalisasi Sistem Informasi Personel TNI AL untuk mendukung pengambilan keputusan personel yang cepat dan akurat. Permasalahan yang dihadapi adalah belum tersusunnya prosedur yang tetap dan teratur untuk pemutakhiran informasi Sipers TNI AL, belum terintegrasinya Sipers dengan sistem informasi TNI AL lainnya dan penggunaan *database* personel untuk mendukung pelaksanaan reformasi birokrasi. Kesimpulan dan saran dari tulisan-tulisan sebelumnya adalah membuat sistem informasi personel TNI Angkatan Laut yang berfungsi untuk mendukung sistem pengambilan keputusan manajemen dan mendukung program reformasi birokrasi. Dari ketiga penelitian tersebut, sangat berbeda dengan penelitian yang akan penulis angkat baik objek maupun lokasi penelitiannya, sehingga penelitian ini sangat layak untuk dilanjutkan.

Permasalahan yang ditemukan dalam penggunaan *IoT* TNI AL adalah tidak adanya SDM khusus yang menanganinya, bidang TI beserta perangkat kelengkapannya, *storage* yang terbatas untuk menampung data dan belum adanya sistem informasi personel terintegrasi.

Adapun permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana kondisi *Internet of Things* TNI AL saat ini dan apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi *Internet of Things* TNI AL saat ini. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi *Internet of Things* TNI AL saat ini dan faktor-faktor yang mempengaruhi *Internet of Things* TNI AL saat ini.

2. Metode Penelitian

Metode dalam penulisan ini menggunakan metode deskriptif analitis, yaitu metode penggambaran kondisi tertentu, sistem pemikiran atau suatu kejadian tertentu.

Pemecahan masalah menggunakan dasar teori pengembangan organisasi, manajemen sumber daya manusia, kinerja organisasi dan sistem informasi berbasis *web*. Pemecahan masalah juga didasarkan pada peraturan perundang-undangan dan beberapa faktor yang mempengaruhi. Dokumen atau sarana komunikasi elektronik seperti telepon atau jaringan komputer, digunakan sebagai sarana transfer pengetahuan atau informasi dalam sistem informasi data. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Kondisi *Internet of Things* TNI AL Saat Ini

Menurut data *Internet World Stats* pada tahun 2019 pada Madakam *et al.*, 2015 jumlah pengguna internet diseluruh dunia telah mencapai sejumlah 4,5 miliar dimana jumlah tersebut telah melebihi setengah dari total populasi manusia di seluruh dunia. Internet yang berkembang terus tanpa henti

dan pertumbuhan pengguna serta perangkat yang terhubung internet yang semakin meningkat mendorong terjadinya era baru yaitu *Internet of Things* (IoT). IoT merupakan sebuah konsep dari jaringan *smart object* yang terbuka dan komprehensif yang memiliki kapasitas untuk mengatur, berbagi secara otomatis informasi, data dan sumber daya, bereaksi dan bertindak dalam menghadapi situasi dan perubahan lingkungan yang terjadi.

Sipers TNI AL yang berada dalam server milik Disminpersal merupakan aplikasi berbasis *web* yang memuat data personel dari seluruh satuan kerja TNI AL. Data pada sistem informasi ini digunakan untuk membantu dalam melaksanakan tugas pembinaan personel TNI Angkatan Laut. Namun demikian, segala kebutuhan data dan informasi yang berkaitan dengan pembinaan personel TNI Angkatan Laut masih beroperasi hanya pada kebidangan tertentu saja. Hal ini dikarenakan dukungan data hanya memenuhi kebutuhan data pokok dan riwayat personel saja sedangkan data-data personel pendukung lainnya masih di kelola secara manual, walaupun secara aplikasi sudah disiapkan untuk mengelola data tersebut.

Kondisi sistem informasi personel yang dimiliki saat ini baik di tingkat pusat sepenuhnya difasilitasi dengan baik. Data yang termuat pada sistem informasi personel masih belum terkoneksi dan terintegrasi guna untuk memberikan memberikan informasi yang lengkap, terkini dan terkoneksi dua arah. Pemanfaatan sistem informasi personel yang dimiliki oleh TNI Angkatan Laut dikelola oleh Dinas Informasi dan Pengolahan Data, dimana masih terbatas karena pengolahan yang dilakukan secara manual menggunakan peralatan komputer dan belum terkoneksi sepenuhnya, sehingga menimbulkan kesulitan dalam mengakses data.

1. Ketersediaan Sumber Daya Manusia

Sumber daya yang ada pada Disminpersal

masih menggantungkan urusan administrasi Sipers TNI AL pada pihak ketiga dimana ketergantungan pada pihak ketiga yang telah membuat aplikasi Sipers TNI AL ini melakukan pelaksanaan *update* dan *upgrade* sistem serta aplikasinya. Aplikasi Sipers TNI AL yang dibangun pada tahun 2014 oleh pihak ketiga masih ditemukan adanya kekurangan fitur yang terdapat pada aplikasi tersebut. Hampir setiap tahun TNI AL harus memperbarui dan meningkatkan kinerja dari sistem tersebut agar dapat berfungsi secara optimal dan maksimal.

Hal tersebut tentu bertentangan dengan Teori MSDM yang dikemukakan oleh para ahli dimana manajemen sumber daya manusia adalah cara orang/orang dapat berpartisipasi dalam fungsi organisasi dan lingkungan sehingga mereka dapat mempengaruhi tujuan organisasi secara positif.

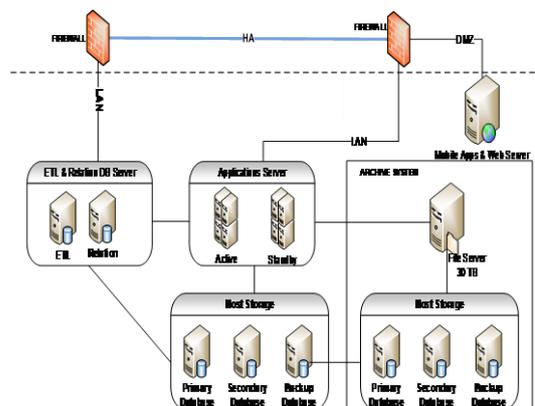
2. Perangkat *end user* dan *user interface* pada sistem informasi personel

End User adalah setiap individu yang menggunakan produk atau layanan dalam aplikasi, sedangkan *User Interface* adalah elemen visual yang berguna untuk menghubungkan pengguna (*user*) dengan sistem teknologi. Teknologi Informasi Sipers TNI AL masih bersifat parsial atau *stand alone* dan belum semuanya terintegrasi dengan *Data Center* TNI AL. Kelemahan aplikasi ini adalah belum sepenuhnya terintegrasi dengan sistem *Data Center* TNI AL, sehingga pengambil keputusan dan personel TNI AL harus melakukan koordinasi dahulu dengan pihak Disminpersal untuk mendapatkan akses dalam menggunakan aplikasi tersebut apabila ingin melakukan *update* informasi riwayat hidup. Akibat dari banyaknya alur koordinasi yang harus ditempuh sehingga menyebabkan terlambatnya pula sistem *update* informasi data riwayat hidup personel TNI AL. Dengan kondisi sistem TI Sipers TNI AL yang belum sepenuhnya terintegrasi dengan *Data Center* TNI AL maka berdampak pada data karena

data yang tersimpan ini tidak bisa dikatakan data terbaru yang bisa digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan dan penugasan.

3. Penyimpanan Data

Sipers TNI AL yang digunakan sebagai aplikasi yang mengintegrasikan data personel seluruh prajurit dan PNS TNI Angkatan Laut memiliki konfigurasi perangkat keras sistem informasi personel TNI Angkatan Laut sebagaimana tergambar pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Konfigurasi Perangkat Keras Sistem Informasi Personel

Komponen utama perangkat keras terdiri dari perangkat komputer, *server* untuk mengelola *database* dan *storage* untuk penyimpanan data. Koneksi antar perangkat menggunakan *Local Area Network (LAN)*, *fibre optic*, dan komunikasi data. Perangkat komputer yang ada sebagian memiliki spesifikasi teknis yang sudah tertinggal dengan tuntutan perkembangan teknologi dan adanya keterbatasan *storage* yang digunakan dalam menyimpan seluruh data personel yang dikelola Disminpersal. Terdapat pembatasan kapasitas *storage* dalam informasi data personel sehingga *user* harus melakukan *backup data* setiap seminggu sekali. *Backup data* dilakukan agar mengantisipasi adanya kerusakan sistem informasi dan kebocoran data apabila sewaktu-waktu terjadi kerusakan pada sistem aplikasi Sipers TNI AL.

Hal tersebut tentu tidak sesuai dengan teori jaringan komputer yang menyebutkan

bahwa suatu jaringan komputer akan dapat berjalan dengan baik apabila suatu sistem dari kelompok komputer otonomi yang terhubung dapat melakukan komunikasi dengan menggunakan protokol sehingga sistem jaringan komputer dapat berbagi data, informasi, program aplikasi dan pesan instan.

4. Analitik dan Manajemen Data

Analitik adalah sebuah aktivitas yang memuat kegiatan memilih, menguraikan, membedakan sesuatu untuk digolongkan dan dikelompokkan menurut kriteria tertentu lalu dicari dan ditaksir mana dan kaitannya (Wiradi, 2002). Manajemen data merupakan fungsi yang menyangkut pengelolaan data dalam hal pembuatan, penyimpanan, penelusuran juga pemeliharaan dan penempatan data dengan manajemen data merupakan aspek krusial dalam sebuah organisasi. Dalam prinsip ini, diharapkan seluruh pihak yang terkait dalam Sipers TNI AL baik yang bertugas dalam pengelolaan system maupun proses-proses lainnya dapat saling berbagi tanggung jawab dan otoritas dalam mengendalikan pengelolaan data.

Saat ini sistem yang digunakan dalam Sipers TNI AL masih dikelompokkan secara manual belum secara sistematis artinya tidak terdapat sistem yang secara langsung memproses data di mana data yang temuat seperti riwayat hidup personel TNI AL belum lengkap dan data pendukung belum valid sesuai kondisi terkini. Data pokok personel belum dilengkapi dengan riwayat penugasan operasi dan riwayat penugasan luar negeri. Data pendukung belum dilengkapi dengan data keluarga, serta beberapa data seperti alamat tempat tinggal dan foto belum diupdate. Menurut Riwayat pembaharuan terakhir, Sipers saat ini hanya memuat Riwayat Pendidikan dan Riwayat jabatan namun tidak diikuti dengan update informasi terbaru seperti pangkat maupun foto yang tercantum pada profil.

Kelemahan aplikasi Sipers saat ini adalah belum sepenuhnya terintegrasi dengan sistem *Data Center* TNI AL sehingga pengambil

keputusan dan personel TNI AL harus melakukan koordinasi dahulu dengan pihak terkait untuk mendapatkan akses dalam memperoleh data yang valid. Dengan kondisi Sipers TNI AL yang belum *full integrated* dengan *Data Center* TNI AL mengakibatkan penurunan kualitas data yang dihasilkan. Beberapa dampak yang ditimbulkan akibat integrasi yang kurang terjalin adalah adanya perbedaan data personel dan Daftar Pembayaran Penghasilan (DPP) gaji sebagaimana diilustrasikan pada gambar 3.4. Bagi personel yang melaksanakan mutasi pada data personel akan secara otomatis *terupdate*, namun untuk gaji masih membutuhkan proses antara dua hingga tiga bulan. Perbedaan tersebut juga terjadi pada kenaikan pangkat, pendidikan dan alih status, serta pemisahan.

B. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi *Internet of Things* TNI AL

Dalam menjaga kedaulatan negara, keutuhan wilayah dan keselamatan NKRI, bangsa Indonesia menghadapi ancaman yang semakin berkembang menjadi multidimensional, fisik dan nonfisik, baik berasal dari luar maupun dari dalam negeri. Pada saat ini dan dalam beberapa tahun akan datang belum terdapat indikasi suatu ancaman militer konvensional yang mengarah ke wilayah Indonesia, namun sektor pertahanan negara harus terus dipersiapkan dengan memadukan kemampuan pertahanan militer dan nirmiliter untuk menangkal setiap kemungkinan ancaman serta mampu menghadapi segala perubahan situasi. Dinamika interaksi global akan berimplikasi dengan mengemukanya isu-isu keamanan baru yang berdimensi ancaman keamanan lintas negara yang harus ditanggulangi secara serius dengan menggunakan pendekatan lintas lembaga, baik secara nirmiliter maupun militer. Indonesia juga menempatkan isu-isu ideologi, politik, ekonomi, sosial budaya dan teknologi-informasi ke dalam lingkup

pertahanan negara berdimensi nirmiliter yang dapat berkembang menjadi isu-isu pertahanan yang mengancam kedaulatan negara, keutuhan wilayah, keselamatan, dan kehormatan bangsa.

1. Faktor Eksternal

Faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar lingkup satuan kerja, dimana faktor eksternal ini dapat mempengaruhi baik secara langsung maupun secara tidak langsung pada kemampuan sistem informasi personel TNI AL. Faktor eksternal ini merupakan faktor yang tidak dapat dikendalikan secara langsung oleh organisasi namun dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi organisasi khususnya TNI AL:

a. Perkembangan Teknologi Informasi

Secara umum kemajuan perkembangan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa kita hindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Setiap inovasi diciptakan untuk memberikan manfaat positif bagi kehidupan manusia, memberikan banyak kemudahan dan sebagai cara baru dalam melakukan suatu perubahan (Ramadan, 2015).

Dengan kemajuan di bidang informasi dan teknologi komunikasi akan memberikan kemudahan kita dalam mendapatkan informasi-informasi yang akurat dan terbaru, dapat melakukan komunikasi dengan siapapun tidak dibatasi ruang dan waktu, serta dapat digunakan sebagai lahan informasi di segala bidang untuk meningkatkan kinerja. Hal ini bila dikaitkan dengan permasalahan yang ada bahwa kemajuan perkembangan teknologi akan sangat berpengaruh terhadap kemajuan sistem informasi yang dimiliki dari segi sarana dan prasarana sehingga akan dapat membawa suatu perubahan dalam meningkatkan kinerja dalam pelaksanaan tugas dalam mendukung tugas TNI Angkatan laut secara umum.

b. Kebijakan Pemerintah

Berdasarkan situs [Indonesia.go.id](https://www.indonesia.go.id/narasi/indonesia-dalam-angka/ekonomi/indonesia-poros-maritim-dunia) (<https://www.indonesia.go.id/narasi/indonesia-dalam-angka/ekonomi/indonesia-poros-maritim-dunia>, 2012), kebijakan pemerintah Indonesia melalui program Poros Maritim dan Tol Laut yang dicanangkan oleh Presiden Joko Widodo, memiliki dampak adanya percepatan pembangunan disektor maritim. Kebijakan pembangunan dan pemerataan pelabuhan diberbagai wilayah khususnya Indonesia tempat dapat secara sinergi berimbas pada penyerapan teknologinya. Peran teknologi menjadi sangat penting. Adanya program pembangunan dan pemerataan pelabuhan akan meningkatkan konektivitas antar wilayah. Rute perjalanan kapal sebagai transportasi laut menjadi semakin kompleks.

Kedatangan IoT membutuhkan sumber daya. Salah satunya adalah sumber daya manusia. Jumlah penduduk Indonesia khususnya usia muda memberikan sumber daya yang melimpah, tidak hanya sebagai konsumen namun juga peneliti, pemasar, dan pengembang. Generasi muda milenial yang sudah akrab sejak lahir dengan teknologi memberikan keuntungan bagi Indonesia. Adopsi dan adaptasi akan teknologi baru khususnya IoT menjadi lebih mudah dan cepat. Penetrasi penggunaan perangkat cerdas dengan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) sudah menjadi bagian dari gaya dan kebutuhan hidup sehari-hari sehingga dapat menjadi kekuatan bagi Indonesia dalam menghadapi datangnya IoT.

c. Keamanan sistem dan privasi dari data personel.

Keamanan data, sistem, dan masalah privasi masih menjadi perhatian utama dalam penerapan teknologi IoT. Peningkatan keamanan dari mulai perangkat, aplikasi, jaringan, koneksi internet, basis data dan sistemnya harus terus ditingkatkan karena perangkat yang bekerja pada sistem informasi nantinya akan bekerja selama 24 jam setiap harinya sehingga dibutuhkan

kestabilan dan monitoring. Peran security intelligence menjadi penting sebagai pencatat dan pemantau yang cerdas terhadap seluruh event. Data yang terkumpul akan menghasilkan *insight* dapat dilakukan upaya pencegahan, deteksi dan mitigasi atas berbagai ancaman dan risiko yang terjadi. Data setiap aktivitas harus dilindungi baik dari sisi teknis maupun regulasi sehingga privasi menjadi lebih terjamin. Hal ini dapat menjadi ancaman serius apabila pemanfaatan IoT yang tidak diawasi, sehingga perlu ada regulasi yang mengatur dan melindungi setiap *stakeholders* yang terlibat.

2. Faktor Internal

Faktor Internal adalah faktor yang ditimbulkan dari dalam satuan kerja yang mempengaruhi terhadap kemampuan sistem informasi personel TNI Angkatan Laut. Sistem informasi ini dapat dimanfaatkan secara efektif jika anggota dalam organisasi TNI Angkatan Laut dapat menggunakan atau mengoperasikan teknologi tersebut dengan baik. Oleh karena itu sangatlah penting bagi anggota organisasi untuk mengerti dan memprediksi kegunaan sistem informasi tersebut dengan faktor internal sebagai berikut:

a. Kebijakan Pimpinan Staff TNI AL

Kebijakan pimpinan Staff terkait dengan penerapan Sipers berbasis teknologi IoT sangat menentukan keberlanjutan dari revolusi teknologi di korps TNI Angkatan Laut. Dalam mewujudkan *IoT* yang menggunakan konsep *digitalisasi* manajemen data memerlukan perangkat pokok yang harus terpenuhi yaitu Organisasi, SDM, Aplikasi & Database, Infrastruktur Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), Keamanan Data serta Prosedur/Tata Kelola yang sesuai.

b. Budaya Kerja Organisasi.

Budaya kerja pada personel TNI AL yang telah melekat pada aktivitas operasional harian menjadi salah satu faktor penentu penerapan IoT dalam sistem informasi personel guna mendukung tugas TNI AL. dimana budaya kerja ini yang akan

melibatkan personel secara langsung dalam penggunaan sistem informasi, karena berkaitan dengan kegiatan operasional harian untuk mendukung tugas TNI Angkatan Laut.

c. Regulasi tentang standarisasi sistem informasi.

Dalam penerapan IoT di sistem informasi personel TNI Angkatan Laut perlu dilakukan standarisasi dalam pelaksanaannya. Suatu sistem yang terintegrasi perlu menyesuaikan kondisi yang ada di lapangan dan kemampuan dari *resources* yang dimiliki.

d. Sumber daya manusia dan tenaga ahli.

Pemenuhan sumber daya manusia yang memiliki kualitas baik dengan kuantitas yang tepat sangat dibutuhkan dalam fungsi pengawakan di suatu sistem informasi. Kondisi saat ini masih kurangnya tenaga ahli yang dapat diberikan tanggungjawab dalam penguasaan teknologi dan fasilitas penunjang sistem informasi. Proses transfer informasi belum dilaksanakan dimana proses transfer informasi tersebut dilakukan dalam bentuk perencanaan penempatan personel sesuai dengan kompetensi profesi.

e. Kebijakan tentang standarisasi sistem informasi.

Adanya kebijakan Pimpinan TNI Angkatan laut yang mengatur tentang prosedur pelaksanaan teknis sistem informasi akan memberikan kemudahan dalam penerapan aplikasi *database sistem*. Dukungan terhadap kebutuhan atas teknologi informasi sesuai dengan kebutuhan TNI Angkatan laut menyesuaikan dengan perkembangan kemajuan teknologi yang ada memerlukan keputusan Pimpinan TNI Angkatan laut yang berupa kebijakan yang mendasar mengenai program teknologi informasi sehingga sistem informasi ini dapat dikembangkan dan digunakan secara maksimal guna meningkatkan kinerja dalam rangka mendukung tugas TNI Angkatan laut.

f. Biaya Rancang Bangun pada Sistem Informasi.

Inisiasi awal untuk membentuk lingkungan kerja yang dibantu dengan IoT

dan sistem manajemen data dalam pengelolaan sistem informasi personel juga memerlukan resource dan perangkat pendukung yang memadai. Beberapa perangkat membutuhkan pembaharuan untuk menyesuaikan kondisi dan kebutuhan dari tiap-tiap pengumpulan data aktivitas operasional di TNI Angkatan Laut. Hal tersebut tentunya akan berdampak pada Biaya Operasional untuk membangun sistem informasi yang kompatibel dan diharapkan dapat membantu dalam personel dalam mengakses sistem informasi dengan mudah, cepat dan real-time di masa mendatang.

g. Hubungan antar satuan kerja dalam wilayah kedinasan korps TNI AL

Seperti yang diketahui bahwa wilayah cakupan kerja korps TNI Angkatan Laut sebagai matra perlindungan di wilayah air Republik Indonesia tidak terbatas pada satu wilayah saja, melainkan mencakup seluruh wilayah Republik Indonesia. TNI Angkatan Laut sendiri mencakup beberapa satuan kerja yang memiliki tugas dan peran yang berbeda-beda untuk mencapai tujuan bersama yaitu mendukung tugas TNI Angkatan Laut di Republik Indonesia. Dikarenakan wilayah cakupan yang luas tersebut memungkinkan personel untuk berpindah-pindah tugas satuan kerja dalam korps TNI Angkatan Laut di waktu yang berbeda pula.

Berdasarkan teori kinerja organisasi maka dalam pembangunan SDM berkualitas untuk mendorong peningkatan kinerja diperlukan juga pendidikan dan latihan yang memadai. Program pelatihan diharapkan sesuai dengan kebutuhan dari posisi pengguna dalam suatu satuan kerja. Pembangunan kemampuan SDM dalam menangani dan mengoperasikan TI harus sejalan dengan rencana pembangunan sistem dan teknologi informasi di Mabes TNI dan Mabesal. Program pendidikan dan latihan diharapkan memenuhi dua aspek penting yaitu:

1) Program pelatihan harus sesuai dengan kebutuhan dari posisi pengguna dalam suatu organisasi.

2) Menggunakan metodologi pelatihan yang tepat, sehingga peserta benar-benar mampu menyerap materi yang diberikan.

Uraian mengenai hal di atas akan diuraikan sebagai berikut:

a. Perangkat *end-user* dan *User Interface* pada Sipers

Perangkat merupakan salah satu komponen terbentuknya lingkungan yang memuat IoT. Tanpa tersedianya perangkat, *user* atau pengguna tidak dapat mengakses dan memaksimalkan fungsi fitur dari IoT dalam memproses data yang masuk dan tersimpan. Dalam ruang lingkup Sipers TNI Angkatan Laut, personel merupakan *user* dimana personel sebagai pengguna, pengatur serta penggagas dari suatu sistem. Sipers yang tersedia di TNI Angkatan Laut atau yang disebut dengan Sipers TNI AL masih belum sepenuhnya terintegrasi secara keseluruhan kedalam *Data Center* TNI Angkatan Laut. Dari 8 satuan kerja yang memiliki hubungan dengan sistem informasi personel beberapa diantaranya masih belum terintegrasi, antara lain Seprsals pada Ban II, Diswatsersal dan Disbekal. Dimana satuan kerja yang berkaitan dengan personel yang telah tergabung yaitu Disdikal, Sintelal, Diskumal, Diskual dan Pomal.

Pada sistem informasi Sipers TNI Angkatan Laut aplikasi sistem personel hanya dapat dibuka dan digunakan oleh personel Minpers yang memiliki fasilitas akses OVPN (*Open Virtual Private Network*) TNI AL dimana *username* dari personel minpers telah terdaftar dan diatur oleh Baglahta Disminpersal untuk dapat mengakses aplikasi tersebut. Dibutuhkannya koordinasi terlebih dahulu dengan pihak Disminpersal untuk mendapatkan akses dalam menggunakan aplikasi tersebut apabila ingin melakukan *update* informasi riwayat hidup.

Menurut Suresh, Daniel, & Aswathy (2014), Tugas dari IoT adalah menjembatani antara dunia fisik dan dunia informasi. Seperti bagaimana mengolah data yang

diperoleh dari peralatan elektronik yang dijumpai sebuah *interface* antara pengguna dan peralatan itu (center, Enkripsi, 2023). Karena tujuan dari implementasi IoT pada sistem informasi personel dalam rangka mendukung tugas TNI Angkatan Laut adalah untuk memudahkan personel dalam menggunakan, mengolah dan menerima informasi dan data maka diharapkan:

- 1) Perangkat *user interface* yang memberikan informasi terbaru dengan bantuan sebuah aplikasi sebagai perantara yang dapat diakses dari jenis perangkat pendukung yang terpasang menjadi satu atau terpisah.
- 2) Adanya *user interface* yang dapat diakses dan digunakan oleh personel sehingga memudahkan dalam melakukan proses penerimaan, pengolahan & penyimpanan data sehingga data personel yang tersimpan adalah data terbaru.
- 3) *User* dapat menggunakan & mengakses *user interface* secara real-time dengan memanfaatkan interaksi jarak jauh sehingga tidak terbatas waktu, tempat dan perangkat dengan memanfaatkan konektivitas jaringan internet.

Apabila aplikasi ini dapat diakses oleh personel TNI AL maka tentunya akan memudahkan *user* dalam *upload* data riwayat hidup dan akan memudahkan pengambil keputusan untuk mengetahui riwayat hidup personel TNI AL yang akan menduduki jabatan strategis sehingga pengambilan keputusan terhadap pembinaan dan pengembangan personel TNI AL dapat dilaksanakan dengan cepat, efektif, efisien dan transparan.

b. *Internet of Things Cloud*

Internet of Things adalah bidang yang luas dalam mencakup beragam aplikasi yang luar biasa. *Cloud Infrastructure* adalah salah satu komponen penting yang membangun penerapan IoT. IoT memanfaatkan dan mengolah data yang tersimpan didalam *Cloud*, karena *Cloud* memiliki kapasitas yang dapat diukur penggunaannya.

Sistem informasi personel saat ini masih memiliki keterbatasan pada *storage* yang digunakan untuk menghimpun seluruh data personel dan satf yang dikelola oleh Disminpersal. Pembatasan kapasitas *storage* dalam sistem informasi saat ini berimbas pada kegiatan rutin *backup* setiap minggunya. *Backup* data dilakukan untuk meminimalisir adanya hal-hal yang tidak diinginkan seperti kerusakan kebocoran data apabila terdapat serangan dari pihak eksternal pada sistem informasi personel. Selain itu, keterbatasan *storage* yang tersedia juga berakibat pada terbatasnya satker yang terintegrasi pada *datacenter* karena terbatasnya wadah untuk menyimpan dan mengintegrasikan data. Hal tersebut tentu tidak sesuai dengan teori *Internet of Things* (IoT) dimana semua dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet. Teori *Big Data* juga menyatakan kumpulan data yang sengaja disimpan, untuk dianalisis, demi meningkatkan produktivitas dan efisiensi proses pengambilan keputusan.

Cloud Infrastructure diharapkan dapat digunakan untuk mengintegrasikan data personel seluruh prajurit dan PNS TNI Angkatan Laut dan mendukung kebutuhan data personel kementerian dan lembaga terkait sehingga diharapkan adanya peningkatan infrastruktur berteknologi terkini yang memberi kemudahan, kecepatan dan kehandalan. Dengan adanya *cloud* suatu komputer atau *device* dapat terhubung dengan *device* lainnya dalam satu waktu dan dapat mengakses data penyimpanan dari perangkat berbeda (Stergiou et al., 2018) artinya personel TNI Angkatan Laut dapat mengakses sistem informasi tanpa batasan waktu dan tempat karena dapat diakses kapanpun dan dimanapun selama memiliki jaringan internet.

Dalam sistem informasi personel TNI AL data yang dinaungi adalah data keseluruhan personel dan staf yang tergabung dalam TNI

Angkatan Laut Republik Indonesia. Menurut Yang *et al.*, (2016) Data yang memiliki kapasitas besar terkadang dicirikan oleh model 3V (volume, variasi dan *velocity*). Volume data mengacu pada jumlah data, variasi data mengacu pada jumlah berbagai jenis data dan perangkat, dan kecepatan data mengacu pada kecepatan pemrosesan data (Yang, 2016).

Tantangan analitik data besar dan analitik IoT dihasilkan dari ekspansi simultan dari ketiga properti, bukan hanya volume saja. Sistem informasi personel TNI Angkatan Laut diharapkan dapat terintegrasi dengan *Data Center* TNI Angkatan Laut, sehingga mejadi bahan pertimbangan dalam pengambil keputusan terkait keberlangsungan personel TNI Angkatan Laut dapat dilaksanakan secara cepat dan akurat. Beberapa kedinasan di TNI Angkatan Laut yang belum terintegrasi dapat segera terintegrasi dengan menerapkan teknologi IoT ini. Integrasi juga diharapkan untuk menghasilkan data yang dapat dikoordinasikan dengan kementerian dan lembaga diluar area kedinasan TNI Angkatan Laut terkait seperti Kementerian Kesehatan, BPJS dan Asabri untuk dapat mendukung kebutuhan data personel.

Dalam teori *general data protection regulation*, semua data pribadi dideskripsikan sebagai setiap informasi yang berkaitan dengan personel yang diidentifikasi atau dapat diidentifikasi harus dikumpulkan sesuai dengan pasal 5 GDPR yang berarti data harus:

- 1) Dikumpulkan untuk tujuan yang ditentukan, sah dan eksplisit dan tidak diproses dengan cara yang tidak sesuai dengannya.
- 2) Diproses secara sah, adil dan transparan.
- 3) Diproses untuk memastikan keamanan data yang tepat, adil dan relevan dan terbatas pada apa yang diperlukan dalam kaitannya dengan tujuan yang diproses.
- 4) Akurat dan *up to date*.
- 5) Disimpan dalam bentuk yang memungkinkan identifikasi subyek data

tidak lebih lama dari yang diperlukan untuk tujuan yang diproses

- 6) Dikendalikan oleh pengontrol yang bertanggung jawab atas data dan mampu menunjukkan kepatuhan terhadap peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Mengingat data pada sistem informasi personel dikategorikan sebagai data yang sensitif, dimana terdapat riwayat hidup seluruh personel dan Staf TNI AL tentu perlindungan dan kepastian hukum terhadap data tersebut harus jelas dan tegas. Dengan kondisi sistem informasi personel TNI Angkatan Laut yang *full integrated* dengan *Data Center* TNI Angkatan Laut mengakibatkan kualitas data yang dihasilkan. Beberapa kontribusi antar satker dalam Integrasi Data yang dihasilkan diantaranya dapat digunakan sebagai dasar dalam perhitungan Jaldis Mutasi, pertimbangan dalam sidang penempatan jabatan. Selain dari memberi manfaat untuk satker, Integrasi pada data dapat memberikan manfaat dalam kesesuaian data personel dan proses Daftar Pembayaran Penghasilan (DPP) gaji yang juga disesuaikan dengan riwayat proses mutasi personel secara otomatis. Sehingga personel mendapatkan haknya sesuai dengan data *terupdate*.

Rumusan kebijakan dalam mengoptimalkan penggunaan IoT pada sistem informasi personel guna meningkatkan kinerja organisasi dalam rangka mendukung tugas TNI Angkatan Laut yang kemudian dijabarkan ke dalam beberapa strategi dan upaya agar dapat memecahkan permasalahan yang dihadapi, sehingga kondisi yang diharapkan dapat terwujud.

a. Strategi

1) Strategi I

Mewujudkan pemenuhan sumber daya manusia profesional yang memiliki kualifikasi dibidang eknologi informasi khususnya sistem informasi melalui rekrutmen ataupun pelatihan berupa edukasi sumber daya manusia.

serta koordinasi dalam menyusun standarisasi pemenuhan personel.

Adanya peningkatan pada kompetensi dan profesionalisme sumber daya manusia pengawak baik untuk melaksanakan proses *input*, *sharing*, *transfer* dan *maintenance*, serta meningkatnya kehandalan dalam mengoperasikan perangkat IoT maka jaminan ketersediaan data personel dan kestabilan operasional sistem yang aman akan memberikan kontribusi yang sangat signifikan terhadap peningkatan penggunaan sistem informasi personel dalam rangka mendukung tugas TNI Angkatan Laut.

2) Strategi II

Mewujudkan pemenuhan perangkat dan aplikasi sistem informasi yang handal dan mudah digunakan oleh personel sebagai *user* atau pengguna sistem informasi personel. Dimana personel dapat mengakses sistem informasi tanpa terbatas waktu, peralatan dan jarak sehingga informasi yang dikumpulkan ataupun dibagikan bersifat cepat, tepat dan akurat. Diikuti dengan penyesuaian perangkat dan aplikasi sistem informasi dengan kemajuan teknologi guna meningkatkan efektivitas penggunaan sistem informasi personel dalam rangka mendukung tugas TNI Angkatan Laut.

3) Strategi III

Mewujudkan fasilitas sebagai wadah penyimpanan dan pengolahan informasi yang tidak terbatas dan mudah di akses. Sehingga informasi yang tersedia bersifat terintegrasi dengan satker pada tingkat pusat, antara pusat dengan daerah melalui kerja sama, koordinasi dan modernisasi untuk mendapatkan data personel secara komprehensif untuk meningkatkan konektivitas dari Sipers dalam rangka mendukung tugas TNI Angkatan Laut.

4) Strategi IV

Mewujudkan manajemen data pada sistem informasi personel TNI Angkatan Laut melalui koordinasi dengan pihak terkait dalam terkait dalam menyusun regulasi sistem

informasi personel, kerja sama peningkatan kualitas data personel, serta sosialisasi untuk meyakinkan seluruh satuan terkait dapat menggunakan sistem informasi personel dengan tepat.

Dengan ditetapkannya regulasi yang jelas sebagai dasar pelaksanaan optimalisasi sistem informasi personel TNI Angkatan Laut, kerja sama peningkatan data personel, dan sosialisasi maka akan meningkatkan peran sistem informasi dalam rangka mendukung tugas TNI Angkatan Laut.

Adapun indikasi keberhasilan yang ingin dicapai dalam optimalisasi IoT guna meningkatkan sistem informasi dalam rangka mendukung tugas tugas TNI AL yaitu:

- a. Terpenuhinya sumber daya manusia baik secara kualitas, serta menguasai sistem informasi dalam penggunaan, pengolahan dan pengawasan sehingga sistem informasi dapat dikelola dan digunakan secara tepat dan cepat.
- b. Terpenuhinya fasilitas perangkat *user* dan *user* interface dalam pengoperasian sistem informasi personel sehingga memudahkan proses akses data secara *real-time* tanpa adanya batasan.
- c. Terwujudnya *clouds* data sebagai wadah penyimpanan dan pengoperasian data yang saling terhubung dan terintegrasi antar satker sehingga didapatkan data personel ter-*update* yang komprehensif dan akurat.
- d. Terbentuknya manajemen data informasi personel yang proporsional dan berkualitas sehingga dapat meningkatkan kualitas data sistem informasi personel sebagai acuan dalam pengambilan keputusan.

4. Simpulan

Berdasarkan uraian permasalahan yang ada dan hasil pembahasan pada masing-masing bab dikaitkan dengan teori yang ada, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

- 1) Kondisi *Internet of Things* yang dimiliki oleh TNI AL saat ini adalah masih terbatas karena pengolahan yang

dilakukan secara manual menggunakan peralatan komputer;

- 2) Faktor-faktor yang mempengaruhi *Internet of Things* TNI AL meliputi faktor eksternal dan faktor internal yang sangat penting dan strategis dalam peningkatan kinerja dan mendukung tugas TNI AL. Faktor paling dominan adalah tidak adanya SDM khusus yang menangani bidang TI beserta perangkat kelengkapannya, sehingga ada ketergantungan pada pihak ketiga yang telah membuat aplikasi Sipers TNI AL dalam pelaksanaan *update* dan *upgrade* sistem serta aplikasinya.

Dari uraian kesimpulan diatas, maka penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Mabes TNI AL dalam hal ini Spersal perlu mengkaji dan merumuskan kebutuhan pengawakan personel berkemampuan TI, serta kebutuhan pendidikan dan latihan sesuai dengan standar untuk memenuhi kebutuhan personel sistem informasi baik kuantitas maupun kualitas. Mabes TNI AL dalam hal ini Disinfoaltal perlu merevitalisasi dan memodernisasi perangkat sistem informasi mengikuti perkembangan teknologi.
- b. Mabes TNI AL dalam hal ini Spersal perlu merumuskan regulasi manajemen sistem informasi personel TNI AL, serta menetapkan prosedur operasional standar pengoperasian sistem informasi personel terutama untuk melengkapi dan mengupdate data personel. Mabes TNI AL juga perlu mendorong kerja sama dengan bidang pengawasan dan pelaksana TI guna melaksanakan audit TI secara periodik terhadap semua sistem kontrol TI, menjaga agar sistem keamanan TI selalu mampu melindungi keamanan semua aset TI, menjaga integritas semua data dan mencapai semua tujuan Mabes TNI AL secara efektif dan efisien.

- c. Mabes TNI Angkatan Laut mendorong integrasi sistem informasi personel antar satker jajaran Mabes TNI Angkatan Laut, antara pusat dan wilayah, serta dengan Kementerian/Lembaga lain. Integrasi sistem dilengkapi dengan protokol keamanan jaringan dan sistem pengendalian.

5. Referensi

- Al, H. B.-M. (2019). *Defence Management: An Introduction*. Geneva: Procon Ltd.
- Bodnar, G. H. (2004). *Bodnar, George H, Dan William S Hopwood. " Sistem Informasi Akuntansi", Edisi Sembilan, Terjemahan Julianto Agung Saputra*. Yogyakarta: Andi.
- <https://www.indonesia.go.id/narasi/indonesia-dalam-angka/ekonomi/indonesia-poros-maritim-dunia>, "P. (2012, 9 15). "Indonesia Poros Maritim Dunia" <https://www.indonesia.go.id/narasi/indonesia-dalam-angka/ekonomi/indonesia-poros-maritim-dunia>. Diambil Kembali Dari "Indonesia.
- Madakam, S. R. (3(05), 2015). Internet Of Things (Iot): A Literature Review. *Journal Of Computer And Communications*, 164.
- O'brien, J. A. (2010). *Pengantar Sistem Informasi, Perspektif Bisnis Dan Manajerial*. Jakarta: Salemba Empat.
- Pristiyadi, B. (Volume 3 Nomor 4, Oktober 2018.). Pengaruh Motivasi Kerja, Kepemimpinan, Pendidikan, Dan Pelatihan, Serta Kepuasan Kerja Terhadap Konevita Karyawan Tetap Di Rumah Sakit Graha Husada. *Jurnal Umg*, 50-62.
- Ramadan, W. (2015, 06 11). <https://wahyuramadhanbjb.wordpress.com/2015/06/11/perkembangan-dan-kemajuan-ti-secara-umum/>. Diambil Kembali Dari <https://wahyuramadhanbjb.wordpress.com/2015/06/11/perkembangan-dan-kemajuan-ti-secara-umum/>

- Wibowo. (2007). *Manajemen Kinerja*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Wiradi, G. (2002). *Analitik Sosial*. Jakarta: Kompas.
- Yang, C. S. (2016). Applications Of Internet Of Things In Manufacturing. . *Cscwd*, 670–675.