

ANALISIS TINGKAT KEMATANGAN LAYANAN JARINGAN BERDASARKAN PERSPEKTIF INTERNAL MENGGUNAKAN COBIT 4.1 PADA UNIVERSITAS KRISTEN IMMANUEL YOGYAKARTA

Azriel Christian Nurcahyo

Peneliti

STIM Shanti Bhuna Bengkayang

azriel@shantibhuana.ac.id

Musthofa Galih Pradana

Fakultas Komputer, Prodi Informatika

Universitas Alma Ata Yogyakarta

mgalihprada@uaa.ac.id

Rifqi Hammad

Fakultas Teknik dan Kesehatan, Prodi Ilmu Komputer

Universitas Bumigora Mataram

rifqi.hammad@universitasbumigora.ac.id

Abstrak

Predikat akreditasi “B” pada Universitas yang diperoleh kampus UKRIM pada tahun 2018 membuat pihak manajerial PUSKOM melakukan evaluasi dengan menitikberatkan sektor peningkatan pengelolaan dan penggunaan teknologi informasi dari tahun ke tahun terutama di bidang infrastruktur layanan bandwidth jaringan internet serta layanan sistem informasi akademik. Kampus UKRIM telah menerapkan teknologi informasi dalam mendukung proses bisnis dengan tujuan agar pihak manajerial mampu memahami sejauh mana teknologi informasi mampu berperan untuk mendukung proses bisnis guna mencapai tujuan organisasi, maka perlu dilakukan evaluasi.

Evaluasi teknologi informasi merupakan rangkaian proses pengumpulan data dari semua kegiatan informasi yang hendak dievaluasi dan diawasi terhadap teknologi informasi perusahaan tersebut untuk mencapai tujuannya. COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology) merupakan standar kerangka kerja baku internasional yang digunakan untuk melakukan audit tingkat kematangan tata kelola proses penyelenggaraan dalam pengelolaan suatu organisasi. Tingkat kematangan atau maturity level pada Cobit terdiri dari 6 tingkat kematangan yaitu tingkat 0 (non-existent), tingkat 1(initial), 2(repeateable), 3(defined) ,4(managed) dan terakhir tingkat 5 (optimised). Setelah dilakukan analisis maka diperoleh hasil temuan yang menunjukkan tingkat kematangan penerpan teknologi informasi. Berdasarkan hasil yang telah didapatkan maka diketahui bahwa nilai tingkat kematangan paling rendah pada AI3 yaitu 2,34 dan nilai tertinggi pada DS 7 yaitu 3,80.

Kata kunci: *bandwidth, COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology)*

PENDAHULUAN

Mengelola jaringan dan akses internet yang terdiri dari berbagai macam karakteristik *user* atau lebih dikenal dengan pengguna jaringan bukanlah suatu perkara yang mudah [1]. Terlebih pada jaringan skala *enterprise* tentu terdapat pengguna dengan kategori tidak biasa, dimana *user* tersebut selalu melakukan aktifitas *download* dan *upload* diluar batas wajar, sehingga meskipun sudah dilakukan *limit*, tetap saja menghabiskan *resource* pada sistem jaringan yang digunakan. Pekerjaan ini akan menjadi lebih rumit, dikarenakan pada umumnya selain manajerial *bandwidth*, masih didapati rata-rata pengelolaan jaringan dilakukan berdasarkan *ip address* maupun *mac address* yang digunakan pengguna [2]. Predikat akreditasi “B” pada Universitas yang telah diperoleh kampus UKRIM pada awal tahun 2018 membuat kampus melakukan evaluasi yang dititik beratkan pada peningkatan pengelolaan dan penggunaan teknologi informasi dari tahun ke tahun terutama di bidang infrastruktur layanan jaringan internet serta layanan sistem informasi akademik [3]. Dalam hal ini pihak manajerial dititikberatkan pada PUSKOM atau pusat komputer kampus UKRIM selaku pengelola teknologi informasi universitas.

Pekembangan dan keterlibatan teknologi informasi dan komunikasi atau dikenal dengan teknologi informasi dalam mendukung segala kegiatan organisasi dewasa ini tidak dapat dihindari lagi. Peran teknologi khususnya jaringan internet sudah menjadi kebutuhan terutama pengelolaan *bandwidth* pada sebuah organisasi yang membutuhkan layanan internet di dalamnya [4]. Pada awalnya teknologi informasi digunakan sebatas proses perhitungan konvensional dan pembuatan dokumen perkantoran, namun dengan adanya perkembangan teknologi informasi digunakan untuk mendukung berbagai proses bisnis agar mampu meningkatkan operasional proses bisnis perusahaan, suatu instansi.[5].

Proses bisnis menjadi berhasil jika teknologi informasi dapat diselaraskan dengan kegiatan perusahaan. Oleh sebab itu diperlukan proses evaluasi sehingga perusahaan ataupun organisasi memiliki kemampuan untuk bersaing dalam dunia bisnis [6]. Evaluasi teknologi informasi merupakan proses pengumpulan data dari semua kegiatan informasi perusahaan yang akan dilakukakn evaluasi dan pengawasan terhadap teknologi informasi perusahaan tersebut untuk mencapai tujuannya [7]. Evaluasi diimplementasikan dalam bentuk audit teknologi informasi untuk menghindari kerugian yang tidak tepat dan mengidentifikasi risiko yang akan dihadapi oleh suatu organisasi [8]. Cobit 4.1 merupakan salah satu *frame work* yang digunakan untuk melakukan evaluasi teknologi informasi. *COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology)* merupakan standar kerangka kerja baku internasional yang digunakan untuk melakukan audit tingkat kematangan tata kelola serta proses-proses penyelenggaraan dalam pengelolaan TI. Dalam prosesnya audit dapat digunakan untuk berbagai kasus contoh kasus salah satunya adalah sistem jaringan seperti penelitian oleh azriel christian nurcahyo (2019) meneliti *load balance* pada kampus UKRIM dimana dalam prosesnya tentu penelitian lebih lanjut diperlukan mampu merancang dan mengimplementasikan dengan pengujian yang lebih kompleks [9].

Kerangka kerja *COBIT* dibangun dari visi misi dan kebijakan institusi maka dapat diadopsi oleh penggunanya dalam peningkatan tata kelola. Hasil analisis dari semua proses akan menunjukkan tingkat kematangan kondisi yang terjadi saat ini terhadap keseimbangan antara tujuan yang akan dicapai dari implemetasi teknologi informasi terhadap kebijakan yang diimplementasikan oleh pihak penyelenggara atau pemilik.[10]. Tingkat kematangan atau *maturity level* pada *Cobit* terdiri dari 6 tingkat kematangan yaitu tingkat 0 (*non-existent*), tingkat 1 (*initial*), tingkat 2 (*repeateable*), tingkat 3 (*defined*), tingkat 4 (*managed*) dan tingkat 5 (*optimised*).

Berdasarkan penjelasan diatas maka untuk mengetahui sejauh mana peranan teknologi informasi pada bagian penambahan *bandwidth* terhadap tercapainya tujuan bisnis institusi maka perlu dilakukan analisis tingkat kematangan teknologi informasi sesuai dengan standar Cobit 4.1 berdasarkan perspektif internal pada Universitas Kristen Immanuel khususnya pihak manajerial PUSKOM.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *framework COBIT 4.1* dengan menentukan tingkat kematangan untuk masing masing proses teknologi informasi. Adapun proses penelitian dibagi menjadi tujuh tahapan detail antara lain sebagai berikut

1. Observasi lingkungan penelitian

Observasi lingkungan dilakukan dengan mengamati kegiatan atau aktivitas bisnis yang berkaitan dengan teknologi informasi, tidak hanya mengamati namun juga melakukan wawancara dengan pihak terkait guna mendapatkan informasi mengenai peranan teknologi informasi yang berjalan saat ini. Proses pengamatan pada pengguna jaringan baik *stakeholder* maupun mahasiswa.

2. Menentukan tujuan bisnis

Proses ini dilakukan untuk mengidentifikasi tujuan dan ruang lingkup evaluasi atau audit teknologi informasi. Berdasarkan hasil observasi tujuan bisnis yang sesuai dengan standart *framework cobit 4.1* adalah *improve and maintain operational and staff productivity*. Adapun pemetaan tujuan teknologi informasi dan proses pada penelitian ini ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Pemetaan *IT goals* ke Proses

<i>Business Goal</i>	<i>IT Goal</i>	<i>Process</i>
<i>Improve and maintain operational and staff productivity</i>	<i>Acquire and maintain integrated and standardised application systems</i>	<i>PO3 AI2 AI5</i>
	<i>Acquire and maintain an integrated and standardised IT infrastructure</i>	<i>AI3 AI5</i>
	<i>Ensure seamless integration of applications into business proces</i>	<i>PO2 AI4 AI 7</i>
	<i>Ensure proper use and performance of the applications and technology solutions.</i>	<i>PO6 AI4 AI7 DS7 DS8</i>

3. Penyusunan kuisisioner

Kuisisioner disusun berdasarkan maturity model masing –masing proses yang telah dipetakan pada tabel 1. Adapun proses tersebut adalah PO3, AI2, AI5, AI3, PO2, AI 4, AI 7, PO 6, DS 7 dan DS 8. Di dalam kuisisioner terdapat kolom yang berisikan tingkat persetujuan. Menurut *andrea pederiva* terdapat empat tingkat persetujuan yaitu tidak setuju (0), kurang setuju (0,33), setuju (0,66) dan sangat setuju (1)[11]. Kuisisioner pada penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu dosen sebanyak 5 pengguna jaringan, dosen dengan jabatan sebanyak 5 pengguna, tenaga pendidik atau karyawan sebanyak 10 orang, dan mahasiswa sebanyak 40 orang yang terdiri dari 10 orang mahasiswa FISKOM (Fakultas Sains dan Komputer), 10 orang mahasiswa TS (Fakultas Teknik Sipil), 10 orang mahasiswa FEBIS (Fakultas Ekonomi dan Bisnis), dan 10 orang lagi dari FAK (Fakultas Agama Kristen). Contoh beberapa kuisisioner dapat dilihat pada tabel 2,3,4,5,6 dan 7. Contoh tabel berisi kuisisioner PO3, AI2 maupun AI3.

Tabel 2. 0 No-Existent Pada PO3

0 NO-EXISTENT						
NO	PERNYATAAN	TINGKAT PERSETUJUAAN				NILAI
		TIDAK SETUJU	KURANG SETUJU	SETUJU	SANGAT SETUJU	
1	Tidak ada kesadaran akan pentingnya perencanaan infratraktur teknologi bagi pengguna	X				0
2	tidak ada pengetahuan dan keahlian yang diperlukan untuk mengembangkan rencana infrastruktur teknologi	X				0
3	kurangnya pemahaman pentingnya perencanaan teknologi perubahanan untuk mengalokasikan sumber daya secara efektif		X			0,33

Tabel 3. 1 Initial AdHoc pada AI2

1 INITIAL/AD HOC						
NO	PERNYATAAN	TINGKAT PERSETUJUAAN				NILAI
		TIDAK SETUJU	KURANG SETUJU	SETUJU	SANGAT SETUJU	
1	Ada kesadaran bahwa proses untuk memperoleh dan mempertahankan aplikasi diperlukan			X		0,67
2	Pendekatan untuk memperoleh dan memelihara perangkat lunak aplikasi bervariasi dari proyek ke proyek			X		0,67
3	Beberapa solusi individu untuk kebutuhan bisnis tertentu kemungkinan diperoleh secara independen, sehingga tidak efisien dengan pemeliharaan dan dukungan		X			0,33

Tabel 4. 2 *Repeatable But Intuitive* pada AI2

2 REPEATABLE BUT INTUITIVE						
NO	PERNYATAAN	TINGKAT PERSETUJUAAN				NILAI
		TIDAK SETUJU	KURANG SETUJU	SETUJU	SANGAT SETUJU	
1	Ada proses yang berbeda, tetapi serupa, untuk memperoleh dan memelihara aplikasi berdasarkan keahlian dalam fungsi TI			X		0,67
2	Tingkat keberhasilan dengan aplikasi sangat tergantung pada keterampilan dan tingkat pengalaman di dalam IT			X		0,67
3	Perawatan biasanya bermasalah dan menderita ketika pengetahuan internal hilang dari organisasi			X		0,67
4	Ada sedikit pertimbangan keamanan aplikasi dan ketersediaan dalam desain atau perolehan perangkat lunak aplikasi			X		0,67

Tabel 5. 3 *Defined* pada AI2

3 DEFINED						
NO	PERNYATAAN	TINGKAT PERSETUJUAAN				NILAI
		TIDAK SETUJU	KURANG SETUJU	SETUJU	SANGAT SETUJU	
1	Proses yang jelas, ditentukan dan umumnya dipahami ada untuk perolehan dan pemeliharaan perangkat lunak aplikasi				X	1

2	Proses ini selaras dengan IT dan strategi bisnis. Suatu upaya dilakukan untuk menerapkan proses yang terdokumentasi secara konsisten di seluruh berbeda aplikasi dan proyek			X		0,67
3	Metodologi umumnya tidak fleksibel dan sulit diterapkan dalam semua kasus, sehingga langkah-langkahnya mungkin dilewati			X		0,67
4	Kegiatan perawatan direncanakan, dijadwalkan dan dikoordinasikan				X	1

Tabel 6. 4 *Manage and Measurable* pada AI3

4 MANAGE AND MEASURABLE						
NO	PERNYATAAN	TINGKAT PERSETUJUAAN				NILAI
		TIDAK SETUJU	KURANG SETUJU	SETUJU	SANGAT SETUJU	
1	Ada metodologi formal dan dipahami dengan baik yang mencakup proses desain dan spesifikasi kriteria untuk akuisisi sebuah proses untuk pengujian dan persyaratan untuk dokumentasi			X		0,67
2	Mekanisme persetujuan yang didokumentasikan dan disetujui ada untuk memastikan semuanya langkah-langkah diikuti dan pengecualian diizinkan			X		0,67

3	Praktik dan prosedur berevolusi dan cocok untuk organisasi, digunakan oleh semua staf dan berlaku untuk sebagian besar persyaratan aplikasi			X		0,67
---	---	--	--	---	--	------

Tabel 7. 5 *Optimized* pada AI3

5 OPTIMISED						
NO	PERNYATAAN	TINGKAT PERSETUJUAAN				NILAI
		TIDAK SETUJU	KURANG SETUJU	SETUJU	SANGAT SETUJU	
1	Perolehan perangkat lunak aplikasi dan praktik pemeliharaan diselaraskan dengan proses yang ditentukan			X		0,67
2	Pendekatannya berbasis komponen, dengan standar, aplikasi standar sesuai dengan kebutuhan bisnis				X	1
3	Pendekatannya adalah enterprisewide. Akuisisi dan metodologi pemeliharaan juga canggih dan memungkinkan penyebaran cepat, memungkinkan responsif dan fleksibilitas yang tinggi menanggapi kebutuhan bisnis yang berubah				X	1

4	Akuisisi perangkat lunak aplikasi dan metodologi implementasi mengalami perbaikan terus menerus dan didukung oleh database pengetahuan internal dan eksternal yang mengandung referensi bahan dan praktik yang baik				X	1
5	Metodologi menciptakan dokumentasi dalam struktur yang telah ditentukan yang membuat produksi dan pemeliharaan efisien				X	1

4. Pengumpulan data

Kuisisioner yang telah disusun kemudian diberikan kepada responden yang telah ditetapkan sebelumnya. Hasil kuisisioner dikumpulkan untuk diolah setelah keseluruhan data terkumpul.

5. Pengolahan data

Hasil dari kuisisioner yang telah dikumpulkan kemudian diolah untuk mengetahui jumlah dan nilai dari masing masing maturity model dari tiap proses. Seperti contoh pada bagian AI3 seperti pada tabel 8 dan 9.

Tabel 8. *Maturity Level* pada AI3

Maturity Level	Total Pemenuhan Pernyataan	Jumlah Pernyataan	Nilai Pemenuhan <i>Maturity Level</i>
	(A)	(B)	(C=A:B)
0	0,50	2	0,25
1	0,61	6	0,10
2	0,40	5	0,08
3	0,66	7	0,09
4	0,76	10	0,08

5	0,83	4	0,21
---	------	---	-------------

Tabel 9. Vektor Pemenuhan Normalisasi pada AI3

Level	Nilai Pemenuhan <i>Maturity Level (D)</i>	Nilai Pemenuhan Ternormalisasi [E=(D:SUM D)]
0	0,25	0,30
1	0,10	0,12
2	0,08	0,10
3	0,09	0,11
4	0,08	0,10
5	0,21	0,26
Total	0,81	1

6. Penentuan tingkat kematangan

Penentuan tingkat kematangan dengan cara menghitung nilai *compliance* pada setiap *level* pada *maturity model*. Contoh perhitungan tingkat kematangan dapat dilihat pada tabel 10. Terdapat tiga kolom yang berisi *maturity level*, nilai pemenuhan dan hasil kontribusi ternormalisasi. Kontribusi merupakan hasil perkalian dari *maturity level* dengan nilai pemenuhan. Total nilai kontribusi merupakan total nilai *maturity level*. Pada tabel dibawah dijelaskan salah satu contoh *maturity level* untuk proses AI3 adalah 2,35.

Tabel 10. Pemenuhan Kontribusi Normalisasi pada AI3

Level (F)	Nilai Pemenuhan Ternormalisasi E	Kontribusi (E*F)
0	0,30	0
1	0,12	0,12
2	0,09	0,20
3	0,11	0,33
4	0,10	0,40
5	0,26	1,30
Total <i>Maturity Level</i>		2,35

7. Penentuan Hasil Audit Sistem Jaringan

Hasil evaluasi dari pelaksanaan audit penggunaan bandwidth pada sistem jaringan berisi temuan berdasarkan hasil dari kuisisioner yang sudah didapatkan serta rekomendasi untuk memperbaiki proses yang suda ada. Laporan akhir mempresentasikan gambaran kondisi perusahaan saat ini yang dapat digunakan sebagai acuan dalam mengambil langkah yang diperlukan.

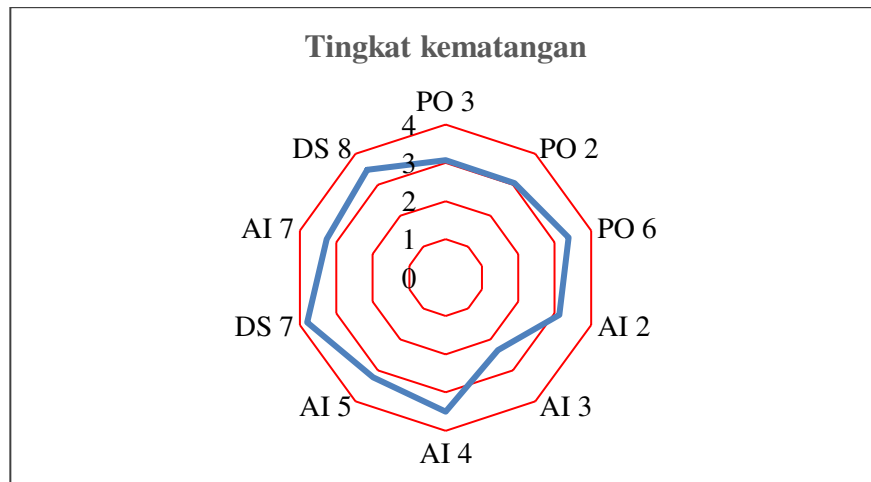
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan tingkat kematangan teknologi informasi pada Universitas Kristen Immanuel dapat dilihat pada tabel 11. Adapun nilai pengolahan data domain dengan tingkat kematangan yang dihasilkan meliputi PO3, PO2, PO6, AI2, AI3, AI4, AI5, DS7, AI7 dan DS8.

Tabel 11. Nilai Tingkat Kematangan / Maturity Level

Domain	Tingkat kematangan
PO 3	3,07
PO 2	3,06
PO 6	3,38
AI 2	3,13
AI 3	2,34
AI 4	3,50
AI 5	3,22
DS 7	3,80
AI 7	3,26
DS 8	3,48

Nilai tingkat kematangan tata kelola IT kondisi saat ini yang termuat pada tabel 11 dapat disajikan dalam bentuk grafik. Penyajian dalam bentuk grafik memberi kemudahan untuk menilai tingkat domain yang memiliki tingkat kematangan yang rendah. gambar 1. merupakan grafik nilai tingkat kematangan kondisi saat ini menggunakan radar.



Gambar 1. Hasil grafik tingkat kematangan layanan jaringan di UKRIM

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan maka diketahui bahwa nilai tingkat kematangan paling rendah ada pada AI3 yaitu 2,34 dan nilai tertinggi ada pada DS 7 yaitu 3,80. Agar dapat meningkatkan nilai tingkat kematangan teknologi informasi bidang jaringan maka diberikan rekomendasi berdasarkan hasil analisis yang dilakukan. Adapun rekomendasi tersebut secara detail adalah sebagai berikut :

1. Rekomendasi PO 2

Adanya kebijakan infrastruktur teknologi informasi dan kepatuhan serta kebijakan dan standarnya ditegakkan secara konsisten, otomasi kegiatan mulai digunakan namun aturan untuk penggunaannya harus ditetapkan oleh manajerial bukan ditetapkan oleh vendor atau ISP. Adanya pelatihan formla yang ditetapkan oleh pihak PUSKOM.

2. Rekomendasi PO 3

Diperlukan dokumentasi, definisi, dan komunikasi tentang penggunaan teknologi informasi dan diterapkan secara konsisten untuk jaringan yang ada.

3. Rekomendasi PO 6

Adanya kebutuhan dan persyaratan lingkungan pengendalian teknologi informasi yang efektif mudah dipahami dan bersifat formal oleh kalangan *stakeholder*.

4. Rekomendasi AI 2

Metodologi yang digunakan pada teknologi informasi khususnya pada PUSKOM dalam manajerial bagian HRD harus bersifat fleksibel dan mudah diterapkan.

5. Rekomendasi AI 3

Sangat diperlukan perubahan atau perombakan untuk infrastruktur teknologi baru, untuk akusisi dan pemeliharaan infrastruktur teknologi informasi harus didasarkan pada strategi dan kebutuhan bisnis yang harus didukung, semua pemeliharaan teknologi informasi harus terjadwal dan terkoordinasi, pentingnya konsistensi keselarasan antara teknologi informasi dan strategi bisnis. Dalam hal ini tentu tidak cukup sebatas penambahan bandwidth namun juga perlu pengelolaan, dan penambahan perangkat yang mana kondisi saat ini tahun 2018 sudah banyak yang diperlukan proses *upgrade* perangkat jaringan mulai dari *router gateway, antena radio wireless, hingga server website*.

6. Rekomendasi AI 4

Diperlukan pendekatan yang seragam antara pengguna teknologi informasi dengan prosedur operasional seperti aturan baku penggunaan lab maupun internet. Perlunya ditingkatkan prosedur dan kualitas untuk dukungan pengguna dan integrasi teknologi informasi di seluruh organisasi. Serta perlu rencana program pelatihan bagi para karyawan PUSKOM.

7. Rekomendasi AI 5

Pemasok sumber daya teknologi informasi diintegrasikan ke dalam manajemen proyek organisasi, tanggung jawab dan akuntabilitas pengadaan teknologi informasi. Serta manajemen kontrak harus ditentukan berdasarkan pengalaman manajer dan pengetahuan atau hasil diskusi dengan pihak-pihak yang memiliki keahlian di bidang tersebut seperti ahli jaringan maupun web. Dalam hal ini perlunya pihak stakeholder mendengarkan para *engineer* yang berada di belakang layar.

8. Rekomendasi AI 7

Semua pelatihan, pengujian dan transisi ke status produksi harus berdasarkan keputusan pihak yang berwenang dan harus adanya konsistensi dan peningkatan antara sistem yang masuk ke produksi dengan sistem yang baru agar tidak menyebabkan masalah setelah implementasi. Hal ini memerlukan komunikasi internal lebih lanjut antar stakeholder untuk menentukan ke arah mana perkembangan sistem jaringan internet kedepan.

9. Rekomendasi DS 7

Diperlukan pengawasan untuk proses pelatihan dan transfer knowledge dari pihak pemberi jasa layanan internet *ISP* ke kampus agar dipantau sebaik mungkin sehingga dapat mendeteksi apabila terjadi penyimpangan.

10. Rekomendasi DS 8

Setiap prosedur pelatihan yang dilakukan harus sesuai dengan standar dan terdokumentasi dengan baik dan hal tersebut dilakukan secara formal. Sistem pelaporan harus dilakukan dengan formal dengan berbasis teknologi informasi seperti penggunaan system informasi untuk pelaporan pekerjaan harian tiap karyawan kepada atasan.

KESIMPULAN

Tingkat kematangan teknologi informasi pada bidang jaringan internet berdasarkan *COBIT 4.1* pada PUSKOM, Universitas Kristen Immanuel adalah pihak kampus telah menerapkan optimalisasi penggunaan jaringan sebagai bagian dari pemanfaatan teknologi informasi untuk mencapai tujuan bisnis. Namun agar dapat meningkatkan nilai kematangan perlu dilakukan kegiatan yang telah direkomendasikan dimana kematangan paling rendah ada pada AI3 yaitu 2,34 dan nilai tertinggi ada pada DS 7 yaitu 3,80.

REFERENSI

- [1] Towidjojo, R. (2017). *Mikrotik Hotspot Server*. Ilmu Jaringan Infotama.
- [2] Towidjojo, R. (2014). *Mikrotik Kungfu Kitab 3*. Jasakom.
- [3] Tim Humas Ukrim. (2018). *Sejarah UKRIM University*. <https://www.ukrimuniversity.ac.id/detail.php?kt=6&kn=15-UniversitasKristenImmanuel>
- [4] Nurcahyo, A. C., Utami, E., & Raharjo, S. (2019). Implementation and monitoring of optimization of VLAN networks with HTB and multiple hotspot servers on university scale networks (case study: Immanuel Christian University). *2019 International Conference on Information and Communications Technology, ICOIACT 2019*, 584–589. <https://doi.org/10.1109/ICOIACT46704.2019.8938547>
- [5] Setiawan, H. (2014). *IT Governance & Penggunaan COBIT Framework*. Jurnal Sistem Informasi
- [6] Bagye, W. (2016). Analisis Tingkat Kematangan Sistem Informasi Akademik Menggunakan Framework COBIT 4.1 (Studi Kasus: STMIK Lombok). *Journal Speed – Sentra Penelitian Engineering Dan Edukasi, Volume 8 N*.
- [7] Prsita, Andim dan Adi, Priyo Hari. 2007. Pengaruh Kompleksitas Audit dan Tekanan Anggaran Waktu Terhadap Kualitas Audit dengan Moderasi Pemahaman terhadap Sistem Informasi. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*. Vol XIII, No.1, 267-285
- [8] Wahyono, Teguh .2004. *Sistem Informasi (Konsep Dasar, Analisis Desain dan Implementasi)*. Yogyakarta :Graha Ilmu

- [9] Azriel Christian Nurcahyo, Ema Utami, S. R. (2019). ANALISIS PERBANDINGAN SIMULASI LOAD BALANCE MENGGUNAKAN METODE ECMP DAN PCC PADA PENERAPAN KONGESTI MANAJEMEN BANDWIDTH HTB (Studi Kasus: Universitas Kristen Immanuel, Yogyakarta). *Informasi Interaktif*, 4, 84–93. <http://e-journal.janabadra.ac.id/index.php/informasiinteraktif/article/view/870>
- [10] Yuwono, B., & Vijaya, A. (2012). Mengukur Korelasi Antara Tingkat Kemapanan Tata Kelola Teknologi Informasi Dengan Produktivitas Perusahaan. *Jurnal Sistem Informasi*, 7(1), 34-41.
- [11] Pederiva, Andrea. 2003. *The COBIT Maturity Model in a Vendor Evaluation Case*. *Information Systems Audit and Control Association*.