Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Kedirgantaraan : Transformasi Teknologi untuk Mendukung Ketahanan Nasional, Yogyakarta, 13 Desember 2018
SENATIK 2018, Vol. IV, ISBN 978-602-52742-0-6
DOI: http://dx.doi.org/10.28989/senatik.v4i0.186

QUANTITATIVE RISK ANALYSIS OF ASSET INFORMATION TECHNOLOGY AT STT PAGARALAM

Buhori Muslim
Teknik Informatika STT Pagar Alam Sumatera Selatan
Jl. M. Siagim 75 Kel. Karang Dalo Dempo Tengah Kota Pagar Alam
Email : buhoristtp@gmail.com

Abstract

Information technology (IT) applications in organizations are very important to do this to support the effectiveness and efficiency of the organization's business processes. IT assets are the most important component in the company's business processes (organization) today, which has a high vulnerability to the risks that occur. non-functioning of IT assets because threats (risks) can systematically disrupt performance. The technical implementation unit (UPT) at STT Pagar Alam is responsible for managing IT assets. IT assets that are the object of this research include hardware consisting of monitors, CPUs, projectors, stavolt, printers and laptops with a considerable quantity. departing from the management's needs when identifying risk factors that need to be given maintenance priority and the type of IT assets to identify and measure IT assets using the Quantitative risk analysis (QRA) method so that known aspects and factors need special attention effectively and efficiently. This study produced recommendations on the type of IT assets in the form of CPUs and the types of power loss risk factors that require priority for further control measures.

Keywords: Applications, IT assets, QRA, CPU & Power Loss.

Abstrak

Aplikasi teknologi informasi (TI) pada organisasi sangat penting dilakukan hal ini untuk menunjang efektifitas dan efesiensi proses bisnis organisasi (instansi) itu. asset TI merupakan komponen paling penting dalam proses bisnis perusahaan (organisasi) saat ini, yang mana mempunyai kerentanan tinggi terhadap resiko yang terjadi. ketidakfungsiaan dari asset TI karena ancaman (risiko) bisa mengganggu kinerja secara sistematis. Unit pelaksana teknis (UPT) di STT Pagar Alam bertanggung jawab dalam mengelola asset TI. asset TI yang menjadi objek dari penelitian ini mencakup perangkat keras yang terdiri dari *Monitor, CPU, Proyektor*, *stavolt, printer* dan *laptop* dengan kuantitas yang cukup banyak. berangkat dari kebutuhan manajemen tersebut pada saat mengidentifikasi faktor risiko yang perlu mendapat prioritas pemeliharaan serta jenis asset TI guna mengidentifikasi dan mengukur asset TI menggunakan metode *Quantitative risk analysis (QRA)* sehingga diketahui diketahui aspek dan faktor yang memerlukan perhatian khusus secara efektif dan efisien. Penelitian ini dihasilkan rekomendasi jenis asset TI berupa CPU dan jenis faktor risiko *power loss* yang memerlukan prioritas untuk diambil tindakan pengendalian lebih lanjut.

Kata Kunci : Aplikasi, Asset TI, *QRA*, *CPU* & *Power Loss*.

1. Pendahuluan

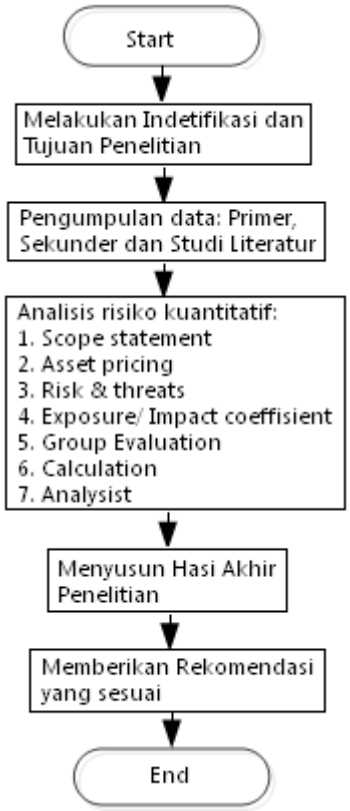
Aplikasi teknologi informasi (TI) pada organisasi (Instansi) saat ini menjadi suatu elemen penting untuk menunjang efektifitas & efisiensi proses bisnis [4][7]. Peran TI mampu meningkatkan mutu layanan hingga tercapai tujuan bisnis. Aplikasi TI mesti diiringi pengelolaan yang sesuai & relevan hingga mampu memperkecil resiko yang mungkin timbul, manfaat TI tidak hanya sebagai fasilitas pendukung utama tetapi juga menjadi *critical success factor,* pada lembaga pendidikan seperti STT Pagar Alam, telah lama memanfaatkan TI

dalam menjalankan proses bisnisnya. UPT merupakan satu bagian di STT Pagar Alam yang memberikan layanan pada semua pengguna asset TI, bagian asset pada UPT berperan penting menjalankan seluruh urusan layanan teknis, tetapi STT Pagar Alam belum melakukan identifikasi resiko implementasi TI secara berkala dan terperinci secara baik. Pemeliharaan asset TI yang tidak sesuai mengakibatkan resiko, untuk menghindari hal itu diperlukan manajemen risiko agar berkurangnya risiko yang terjadi dan membuat rekomendasi bagi manajemen STTP dalam pemeliharaan asset. Penelitian ini melakukan analisa manajemen resiko TI pemeliharaan asset memanfaatkan *Quantitative risk analysis (QRA)*. Menurut Peltier [5] Manajemen risiko merupakan suatu proses identifikasi, mengatur risiko, dan membangun strategi untuk mengelolanya melalui sumber daya yang ada. Cara yang bisa digunakan antara lain, dengan: mentransfer risiko ke pihak lain, menghindari risiko, menghindari efek buruk dari risiko & menerima sebagian maupun seluruh konsekuensi dari resiko tertentu.

J.W. Meritt [2] mengatakan pada analisa resiko terdapat 2 metode utama dan satu metode *hybrid*. *Pertama, qualitative analysis method* yaitu metode analisis resiko yang menggunakan tabulasi berdasarkan penilaian deskriptif (tinggi, sedang atau rendah). *Kedua, quantitative analysis method* yaitu metode analisis resiko yang menggunakan angka *numeric* untuk menyatakan dampak dan probabilitas. yang *terakhir* adalah *hybrid method* merupakan kombinasi metode analisis kualitatif dan kuantitatif. Aset TI merupakan barang yang dinilai suatu perusahaan atau organisasi yang mampu memberi manfaat bagi kegiatan operasional pada organisasi, yang berwujud maupun yang tidak berwujud dan dijadikan sebagai modal perusahaan atau organisasi [1]. Tan [6] membagi asset TI berdasarkan segi manfaat yang dirasakan berupa berupa *IT Asset Tangible* dan *IT Assets Intangible*. *IT Asset tangible* yaitu asset perusahaan yang bermanfaat bagi perusahaan atau *user* yang secara nyata langsung diaplikasikan untuk keuntungan pribadi maupun bersama seperti *hardware, database*, *server*, komputer. Sedangkan *IT assets intangible* yaitu asset perusahaan yang bermanfaat bagi perusahaan maupun bagi *user* secara tidak nyata bisa diperoleh manfaatnya seperti *software application, security program*, dan *license software*. Aset TI pada penelitian ini merupakan *IT assets tangible* meliputi *Monitor, CPU, Proyektor, stavolt, printer* & *laptop*.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian menggunakan metode *quantitative risk analysis (QRA)* menurut J.W. Meritt [2] meliputi tujuh tahapan seperti dalam Gambar 1, berdasarkan hal itu peneliti melakukan penelitian berdasarkan alur penelitian berikut:



Gambar 1. Diagram alur tahap penelitian

Langkah awal adalah menentukan ruang lingkup (*scope statement*) dengan memperhatikan hal. *Pertama*, menentukan secara tepat objek yang di evaluasi dalam hal ini lokasi dan jumlah asset TI yang dianalisa. *Kedua*, menetukan metode analisa resiko. Penetapan asset (*Asset princing*) dilakukan dengan menentukan harga (*price*) sesuai dengan tipe dan model asset TI yang dianalisa dari sumber *database* asset TI (*service now*) perusahaan. Menentukan resiko dan ancaman (*threats*) bertujuan untuk mengidentifikasi potensi sumber ancaman dan melakukan penyusunan suatu daftar yang memaparkan ancaman potensi sumber ancaman sehingga bisa diterapkan dalam sistem pemeliharaan asset TI yang sedang dievaluasi, menurut Meritt [2] terdapat 15 acaman yang biasa munucul pada asset TI (Tabel 3).

Menentukan koefisien dampak (*exposure/impact coefficient*) diperlukan tahapan identifikasi dimana asset memiliki kerentanan terhadap resiko tertentu atau yang tidak sama sekali terhadap suatu risiko dengan melakukan klasifikasi dampak pada asset TI berdasarkan tingkat *vulnerability analysis* (analisa kerentanan) asset TI dilakukan untuk mengetahui potensi kehilangan asset, yang disebut *exposure factor (EF*), merupakan presentase kehilangan akibat ancaman yang terjadi terhadap asset. Evaluasi kelompok (*group evaluation*) untuk mengulas ancaman (*threat*) dan koefisien dampak *EF (Exposure factor)* pada asset TI. kelompok ini terdiri dari Kepala UPT, dan para kepala bagian (Inventaris, Keamanan, Jaringan, dan Pengembangan). Melakukan perhitungan (*Calculation*) *impact analysis* (perhitungan terhadap dampak dari kejadian gangguan keamanan) berupa *single loss expectancy (SLE)* dan *Annualized loss expectancy (ALE). Single loss expectancy (SLE)* yaitu nilai moneter yang hilang pada satu kali kejadian gangguan keamanan informasi, rumus mencari SLE:

SLE=Asset value x EF

Dimana: *Asset value*: merupakan nilai financial masing-masing asset TI yang telah ditetapkan nilainya dalam tahapan ke 2, asset *pricing*.

EF: Exposure factor, adalah presentase kehilangan akibat ancaman terhadap asset.

Annualized loss expectancy (ALE) yaitu nilai moneter yang akan hilang karena gangguan keamanan terhadap asset, pada jangka waktu satu tahun, rumus dalam mencari ALE:

ALE=SLE x ARO

Dimana: SLE: *Single loss expectancy*, merupakan nilai kerugian secara *financial* pada setiap asset TI yang diakibatkan oleh setiap threat.

ARO: *Annualized rate occurrence*, merupakan nilai prosentase potensi setiap *threat* untuk setiap asset TI dalam 1 tahun.

Tahap *Ketiga*. Analisis, menghasilkan & menentukan aspek yang patut mendapatkan pengendalian. Menurut James W. Meritt [2] pada tahapan analisis terdapat dua metode yaitu *analysis across asset* dan *analysis across risk*. melakukan *analysis across asset* dengan cara menjumlahkan nilai dampak masing-masing asset TI dari semua *threat* pada tahapan kalkulasi dan menentukan skala prioritas jenis asset TI yang perlu mendapatkan pengendalian. sedangkan *analysis across risk* dilakukan dengan cara menjumlahkan nilai dampak masing-masing *threat* untuk semua asset TI pada tahapan kalkulasi dan menentukan skala prioritas jenis threat (resiko) yang perlu mendapatkan pengendalian. Sumber data *primer* didapat melalui observasi dan pengamatan di area kerja serta hasil wawancara yang dilakukan kepada Kepala UPT dan Para Kepala Bagian. sedangkan data sekunder diperoleh dari LPM berupa peraturan, standar dan instruksi kerja yang berlaku, prosedur kerja, diagram alir, data asset TI, profil perusahaan, struktur organisasi, serta dokumen penunjang lain.

3. Hasil dan Pembahasan

Lokasi penelitian kantor UPT STT Pagar Alam, dengan model asset TI meliputi *Monitor, CPU, Proyektor, stavolt, printer* dan *laptop*. Objek penelitian berfokus kepada asset TI yang bersifat *equipment* dan bernilai *tangible*.

Tabel 1. Aset TI STT Pagar Alam (sumber: Dokumen UPT STTP)

Tipe Aset TI	Jumlah Aset TI (Unit)
Monitor	70
CPU	70
Proyektor	15
Stavolt	70
Printer	11
Laptop	30

Aset TI STTP terdiri dari beberapa merek dengan beberapa varian. sedang laptop terdiri dari beberapa merek dan beberapa varian untuk setiap merek. Menentukan risiko dan ancaman dengan memberikan nilai ARO (*Annualize rate occurance*) pada setiap jenis ancaman (Tabel 3). ARO diperoleh dari nilai prosentase potensi setiap *threat* untuk setiap asset TI dalam 1 tahun pada STT Pagar Alam yang telah didokumentasikan UPT.

Tabel 2. Penetapan harga asset (Sumber: Dokumen UPT)

No	Asset Type	Jumlah	Total Harga (Rp)
1	Monitor	70	Rp 100,000,000
2	CPU	70	Rp 120,000,000
3	Proyektor	15	Rp 60,000,000
4	Stavolt	70	Rp 21,000,000
5	Printer	11	Rp 11,000,000
6	Laptop	30	Rp 105,000,000
Jumlah			Rp 417,000,000

Tabel 3. Ancaman dalam satu tahun (Sumber: Dokumen UPT STTP)

No	Ancaman (*Threat*)	ARO
1	*Power loss*	2
2	*Communication loss*	2
3	*Data integrity loss*	0
4	*Accidental errors*	0.7
5	*Computer virus*	0.6
6	*Abuse of access privileges by employees*	0.4
7	*Natural disaters*	0.2
8	*Attempted unauthorized system access by outsider*	0
9	*Theft or destruction of computing resource*	0.2
10	*Destruction of data*	0
11	*Abuse of access privileges by other authorized user*	0
12	*Successful unauthorized system access by outsider*	0.06
13	*Non-disaster downtime*	0.06
14	*fire*	0.5
15	*Earthquake*	0

Menentukan koefisien dampak terhadap tingkat *vulnerability* (kerentanan) asset TI, dengan nilai kerentanan antara 0-100% (tabel 4). Nilai koefisien dampak asset TI diperoleh dari Meritt [2].

Tabel 4. Nilai koefisien dampak pada asset TI (Sumber: Meritt [2])

Nilai	Deskripsi
0	Aset TI tersebut tahan dan tidak ada hasil kerusakan terhadap ancaman
0.3	Tidak ada kerusakan yang diakibatkan namun ada kemungkinan membutuhkan penggantian total
0.5	Kemungkinan tidak ada kerusakan yang dihasilkan pada asset TI
0.7	Aset TI yang terkena dampak biasanya akan memerlukan penggantian
1	Hasil yang dapat diidentifikasi adalah penggantian secara total pada asset TI

Tabel 5 menjelaskan bahwa nilai koefisien dampak tertinggi yang terjadi pada asset TI adalah dari threat (resiko) *power loss* (kehilangan daya) asset TI.

Tabel 5. Koefisien Dampak pada Aset TI (Hasil evaluasi kelompok)

No thread	EF					
	Monitor	CPU	Proyektor	Stavolt	Printer	Laptop
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0
2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3
8	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3
9	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.7
13	0.3	0.3	0.3	0.0	0.3	0.0
14	0.3	0.3	0.3	1.0	0.3	0.3
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Perhitungan dilakukan dalam dua langkah. *Pertama*, membuat *spreadsheet* dan memasukkan nilai (*value*) asset TI pada sumbu *vertical* yang didapatkan dari tabel 2 penetapan harga asset TI (*Aset Pricing*). kemudian memasukkan nilai *threat* pada sumbu *horizontal* yang didapatkan dari tabel 3 ancaman dalam satu tahun. Selanjutnya, masukan nilai koefisien dampak (EF) diantaranya nilai asset TI dan nilai *threat*. Memasukan nilai koefisien dampak untuk asset TI didapatkan dari tabel 5, sedangkan deskripsi *spreadsheet* nilai asset TI, nilai threat dan nilai koefisien dampak / *exposure factor* (EF) terdapat pada tabel 6.

Langkah kedua yaitu membuat *spreadsheet* yang berbeda kemudian mengisi nilai pada masing-masing *cell* dari hasil perkalian antara nilai asset TI, nilai *threat* dan nilai koefisien dampak dengan hasil pada tabel 7 kalkulasi nilai koefisien dampak dalam nilai *financial* (Rupiah).

Tabel 7 menjelaskan bahwa ancaman (resiko) mempunyai dampak kerugian *financial* yang besar jika terjadi asset TI perusahaan. Hanya pada asset TI berjenis monitor yang tidak terpengaruh pada jenis *threat* kehilangan komunikasi, virus komputer dan penyalahgunaan hak akses oleh karyawan.

Tabel 6. Nilai Aset TI, Nilai Threat dan Nilai Koefisien Dampak

	Tipe asset TI	**Monitor**	**CPU**	**Proyektor**	**Stavolt**	**Printer**	**Laptop**
	Nilai asset TI	Rp 100,000,000	Rp 120,000,000	Rp 60,000,000	Rp 21,000,000	Rp 11,000,000	Rp 105,000,000
Threat	**Risiko**						
1	2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0
2	2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0
3	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
5	0.6	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5
6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.2	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3
8	0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3
9	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
10	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.06	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.7
13	0.06	0.3	0.3	0.3	0.0	0.3	0.0
14	0.5	0.3	0.3	0.3	1.0	0.3	0.3
15	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabel 7. Kalkulasi nilai koefisien dampak dalam nilai *financial* (Rupiah)

Tipe Aset TI	Monitor	CPU	Proyektor	Stavolt	Printer	Laptop
1	200,000,000	240,000,000	120,000,000	42,600,000	22.000,000	0
2	0	72,000,000	0	0	6,600,000	0
3	0	0	0	0	0	0
4	35,000,000	42,000,000	21,000,000	7,350,000	3,850,000	36,750,000
5	0	36,000,000	0	0	0	31,500,000
6	0	0	0	0	0	0
7	10,000,000	7,200,000	6,000,000	1,260,000	660,000	6,300,000
8	0	0	0	0	0	0
9	6,000,000	7,000,000	3,600,000	1,260,000	660,000	6,300,000
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	5,040,000	0	0	0	4,410,000
13	1,800,000	2,160,000	1,080,000	0	198,000	0
14	15,000,000	18,000,000	9,000,000	10,500,000	1,650,000	15,750,000
15	0	0	0	0	0	0
Total	267,800,000	429,600,000	160,680,000	62,370,000	35,618,000	101,010,000

Untuk mendapatkan jenis asset TI mana yang patut untuk mendapatkan pengendalian, dilakukan *analysis across asset*. Caranya dengan menjumlahkan dan merangking nilai dampak SLE masing-masing asset TI untuk semua *threat* dari tahapan kalkulasi yang terdapat pada tabel 7 menjadi referensi penentuan rangking jenis asset TI berdasarkan pengurutan dari terbesar hingga terkecil dari nilai dampak SLE dalam nilai fiansial (Rupiah) pada tabel 8.

Tabel 8 memperlihatkan bahwa asset TI jenis CPU yang mempunyai nilai dampak kerugian tertinggi jika semua threat (resiko) terjadi sebesar Rp. 429,600,000.00 dan asset TI

berjenis printer yang mempunyai nilai dampak kerugian terendah pada threat (risiko) yang terjadi. Dengan adanya *analysis across asset* dapat memperlihatkan asset TI mana yang seharusnya dapat diberikan prioritas pengendalian terlebih dahulu dari semua *threat* (resiko) yang terjadi.

Tabel 8. Rangking dan nilai *across asset*

Jenis Aset TI	Nilai across asset (Rupiah)
CPU	429,600,000
Monitor	267,800,000
Proyektor	160,680,000
Laptop	101,010,000
Stavol	62,370,000
Printer	35,618,000
Total	1,057,078,000

Untuk mendapatkan jenis threat (resiko) mana yang patut untuk mendapatkan pengendalian adalah dengan melakukan *analysis across risk* dengan menjumlahkan dan merangking nilai dampak SLE (*Single loss expectancy*) masing-masing threat untuk semua asset TI dari tahapan kalkulasi yang terdapat pada tabel 7 menjadi referensi penentuan rangking jenis threat (resiko) berdasarkan pengurutan dari terbesar hingga terkecil dari nilai dampak SLE dalam nilai financial (Rupiah) pada tabel 9 Tabel rangking dan nilai *across risk*.

Tabel 9. Tabel rangking dan nilai across risk

No	Jenis Risk/Threat	Nilai Across Asset TI
1	1	Rp 624,000,000
2	4	Rp 145,950,000
3	2	Rp 78,600,000
4	14	Rp 69,900,000
5	5	Rp 67,500,000
6	7	Rp 31,420,000
7	9	Rp 25,020,000
8	12	Rp 9,450,000
9	13	Rp 5,238,000
10	6	Rp 0
Total		Rp 1,057,078,000

Tabel 9 menampilkan nilai dampak *financial* disebabkan oleh resiko sebesar Rp 1,057,078,000.00 untuk asset TI perusahaan dengan jenis *threat power loss* yang mempunyai nilai dampak kerugian tertinggi mencapai Rp 624,000,000.00 untuk semua jenis asset TI. sedangkan untuk jenis threat kebakaran (*fire*) mempunyai nilai dampak kerugian terendah untuk asset TI, karena nilai kemungkinan terjadinya *threat Non-disaster downtime* sebesar Rp 5,238,000.00 dalam 1 tahun.

Hasil analisa menunjukkan bahwa aspek asset TI jenis CPU yang mempunya potensi nilai kerugian terbesar bagi STTP sebesar Rp. 429,600,000.00. Hasil analisa tersebut menghasilkan rekomendasi untuk pemangku keputusan yaitu UPT dalam melakukan tindakan

pengendalian resiko untuk aspek asset TI jenis CPU yang mempunyai potensi nilai kerugian terbesar dibandingkan dengan jenis asset TI yang lain dan segera memberikan tindakan pengendalian risiko untuk aspek threat (resiko) *power loss* yang mempunyai potensi nilai kerugian terbesar dibandingkan jenis ancaman (risiko) yang lain.

4. Kesimpulan

Analisa manajemen risiko TI pemeliharaan asset menggunakan QRA mampu identifikasi faktor resiko yang perlu mendapat prioritas pemeliharaan serta jenis asset TI dimana saja yang perlu mendapat perhatian khusus dan menghasilkan rekomendasi jenis asset TI dan faktor resiko yang perlu segera dilakukan analisa *controls* lanjutan. Untuk melindungi nilai *financial* asset TI sebesar Rp 417,000,000.00 didapatkan kesimpulan bahwa hasil data analisa menunjukan bahwa aspek asset TI jenis CPU dengan potensi nilai kerugian sebesar Rp. 429,600,000.00 dan aspek threat (resiko) power loss yang mempunyai potensi nilai kerugian sebesar Rp 624,000,000.00.

Saran untuk penelitian selanjutnya antara lain melakukan analisa pengendalian risiko (*analysis control*) terlebih dahulu dalam menentukan jenis pengendalian (*control*) yang tepat dan akurat untuk mengurangi nilai potensi kerugian pada aspek asset TI jenis CPU dan aspek threat (resiko) power loss. selain itu juga dapat dilakukan tindakan pengendalian resiko sesuai dengan analisa pengendalian (control) untuk aspek asset TI jenis CPU dan aspek threat (risiko) kesalahan power loss.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih disampaikan pada seluruh seluruh kawan yang membantu penelitian ini, UPT STT Pagar alam dan Panitia Senatik 2018 STTA Yogyakarta.

Daftar Pustaka

[1] Anthony, Rully., 2008. Mengenal perbankan Indonesia. Diperoleh dari http://hukum-perbankan.blogspot.com. [accessed: 05-11-2018].

[2] Merrit, J.W. 2000. A Method for quantitative risk analysis. CISSP.Wang global. Virginia. Diperoleh dari http://csrc.nist.gov/nissc/1999/proceeding/papers/p28.pdf. [Accessed: 05-11-2018].

[3] Muslim, Buhori.,2017. Pengantar teknologi informasi, ed.1, cet.1—Yogyakarta: Deepublish, Agustus 2017.

[4] Muslim, Buhori. 2014. Analisis Rencana Aplikasi Teknologi Informasi Pada STT Pagar Alam, Proseding Semnastik & Magma, UBD. UBD Pres. Palembang. p.388-396.

[5] Peltier, T.R. 2001. Information security risk analysis. 2nd edition., USA: CRC Press. Boca raton. Florida. United states. Diperoleh dari http://antoanthongtin.vn/Portals/0/UploadImages/kiennt2/Sach/Sach-CSDL4/Information%20Security%20Risk%20Analysis,%202%Ed..pdf. [Accessed: 05-11-2018].

[6] Tan, Ding. 2002. Quantitative risk analysis step-by-step, SANS Institute 2003. Diperoleh dari http://www.sans.org/reading-room/whitepapers/auditing/quantitative-risk-analysis-step-by-step-849. [Accessed: 05-11-2018]

[7] Isro Mukti., Yogi. 2018., "Sistem Informasi Manajemen Aset Sekolah Tinggi Teknologi Pagaralam Berbasis Web". Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SEMNASTIK) X, Palembang-Indonesia, 19 Oktober 2018

[8] A. Jones and D. Ashenden.2005. Risk management for computer security: Protecting your network and information assets, 1st Edition. Elsevier Butterworth–Heinemann, 2005.