

PEMILIHAN METODE *RISK ASSESSMENT* PADA UPT-TIK DI PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN METODE AHP (*ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*)

(Studi kasus : UPT-TIK Wilayah Kota Surabaya)

Masyaratul Azizah

S1 Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, masyaratulazizah@mhs.unesa.ac.id

Wiyli Yustanti

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, wiyliyustanti@unesa.ac.id

Abstrak

Untuk melakukan antisipasi terhadap kemungkinan terjadinya risiko di dalam suatu Perguruan Tinggi maka, perlu dilakukan adanya manajemen risiko. Saat ini manajemen risiko semakin *flexible*. Dimana lembaga dan instansi termasuk perguruan tinggi dapat memilih metode penilaian risiko dan *tools* yang beragam dan dapat disesuaikan dengan fokus dan kebutuhan. Walaupun begitu, banyaknya metode penilaian risiko tersebut menyebabkan perguruan tinggi kesulitan dalam menentukan metode mana yang paling sesuai. Metode pemilihan penilaian risiko yang digunakan pada penelitian ini adalah metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Metode AHP merupakan sebuah metode yang dapat membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan membentuk struktur hirarki untuk dapat mengembangkan bobot atau prioritas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui metode penilaian risiko yang sesuai pada UPT-TIK di Perguruan Tinggi wilayah kota Surabaya. Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan 2 cara yaitu secara manual menggunakan metode AHP dan software menggunakan *expert choice*. Hasil dari penelitian ini adalah prioritas utama dimiliki oleh metode MAGERIT dengan nilai bobot sebesar 0.146 atau 14.60%, prioritas kedua dimiliki oleh Metode Mehari dengan nilai bobot sebesar 0.119 atau 11.90% prioritas ketiga dimiliki oleh metode EBIOS dengan nilai bobot sebesar 0.117 atau 11.70%.

Kata Kunci: *Analytical Hierarchy Process*, AHP, *Risk Assessment*, Perguruan Tinggi

Abstract

To anticipate the possibility of risk occurrence in a tertiary institution, risk management is necessary. Nowadays risk management is becoming more flexible. Where institutions and agencies including tertiary institutions can choose risk assessment methods and tools that can be adjusted to focus and needs. Even so, the number of risk assessment methods makes it difficult for universities to determine which method is most appropriate. The risk assessment selection method used in this study is the AHP (Analytical Hierarchy Process) method. AHP method is a method that can help solve complex problems by forming a hierarchical structure to be able to develop weights or priorities. The purpose of this study was to find out the appropriate risk assessment method in UPT-ICT in the higher education area of the city of Surabaya. Data analysis techniques in this study were conducted in 2 ways, manually using the AHP method and software using expert choice. The results of this study are the main priority owned by the MAGERIT method with a weight value of 0.146 or 14.60%, the second priority is owned by the Mehari Method with a weight value of 0.119 or 11.90%, the third priority is owned by the EBIOS method with a weight value of 0.117 or 11.70%.

Keywords : *Analytical Hierarchy Process*, AHP, *Risk Assessment*, Higher Education

PENDAHULUAN

Saat ini Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) membawa peranan penting di berbagai aspek kehidupan. Salah satunya dibidang pendidikan, terutama pada Perguruan Tinggi. Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada perguruan tinggi di Indonesia sangatlah penting dimana, keseluruhan proses bisnis yang ada dapat diselesaikan secara efektif. Selain itu dengan adanya teknologi keseluruhan proses bisnis pada perguruan tinggi dapat saling terintegrasi satu sama lain. Sehingga proses bisnis pada perguruan tinggi tersebut dapat berjalan dengan baik dan performa perguruan tinggi dapat meningkat. Namun, selain dapat memberikan

dampak positif bagi dunia pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) juga dapat menimbulkan dampak negatif diantaranya seperti, *cybercrime*, ancaman-ancaman lain seperti kerusakan sistem, bencana alam yang tentu saja dapat merusak aset-aset penting pada suatu perguruan tinggi serta dapat merugikan banyak pihak.

Oleh karena itu untuk melakukan antisipasi terhadap kemungkinan terjadinya risiko di dalam suatu perguruan tinggi maka, perlu dilakukan adanya manajemen risiko. Manajemen risiko penting dilakukan pada perguruan tinggi karena bertujuan untuk dapat meningkatkan perlindungan terhadap aset-aset informasi maupun organisasi, dan juga performa organisasi. Manajemen resiko semakin *flexible*. Dimana, lembaga dan instansi termasuk perguruan tinggi dapat memilih metode manajemen risiko dan *tools* yang beragam dan dapat

disesuaikan dengan fokus dan kebutuhan. Walaupun begitu, banyaknya metode manajemen risiko tersebut menyebabkan perguruan tinggi kesulitan dalam menentukan metode mana yang paling sesuai dengan kondisi perguruan tinggi.

Penelitian ini dilaksanakan untuk menghilangkan kebingungan perguruan tinggi dalam memilih metode manajemen risiko yang sesuai. Didalam penelitian ini terdapat 10 metode *Risk Management* (RM) atau *Risk Assessment* (RA) yang berbeda. Diantaranya adalah, EBIOS, MEHARI, OCTAVE, IT- Grundchutz, CRAMM, MAGERIT, NIST SP 800, HTRA, RiskSafe Management dan CORAS. Dimana metode ini nantinya akan ditentukan berdasarkan masing masing kebutuhan perguruan tinggi dengan studi kasus perguruan tinggi yang terdapat di wilayah kota Surabaya

Untuk menentukan metode RM/RA yang paling sesuai pada penelitian ini menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process). Dimana metode AHP merupakan sebuah metode yang dapat membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan membentuk suatu struktur hirarki kriteria dari para pengambil keputusan dengan menarik berbagai pertimbangan untuk mengembangkan bobot maupun prioritas. Metode ini sangat berguna untuk membantu mendapatkan skala rasio dari hal-hal yang semula sulit diukur seperti pendapat, perasaan, perilaku dan kepercayaan (Saaty T L dalam MOI, F, 2015).

KAJIAN PUSTAKA

Beberapa teori pendukung yang berhubungan dengan penelitian antara lain sebagai berikut:

Teknologi Informasi dan Komunikasi

Teknologi informasi dan teknologi komunikasi adalah dua buah konsep yang tidak terpisahkan. Jadi Teknologi Informasi dan Komunikasi mengandung pengertian luas yaitu segala kegiatan yang terkait dengan pemrosesan, manipulasi, pengelolaan, pemindahan informasi antar media (Suryana, 2012).

Peranan TIK Bagi Perguruan Tinggi

Teknologi tidak hanya digunakan untuk keperluan administrasi manajemen pendidikan, melainkan sebagai media utama dalam penyelenggaraan kegiatan belajar mengajar, riset dan pengembangan, serta pelayanan kepada masyarakat (Djokopranoto & Indrajit, 2004). Teknologi Informasi menjadi semakin penting bagi organisasi, perguruan tinggi (dan organisasi lainnya) karena dapat memudahkan pelaksanaan proses bisnis dan meningkatkan keunggulan kompetitif. Melalui TI, proses bisnis dapat dilaksanakan lebih mudah, cepat, efisien, dan efektif (Henderi dalam Murtadho, 2011). Oleh karena itu, untuk menciptakan keefektifitasan proses bisnis didalam sebuah perguruan tinggi peranan TIK sangatlah dibutuhkan untuk menjaga agar proses bisnis didalam sebuah perguruan tinggi tersebut dapat saling terintegrasi dan dapat memberikan dampak yang positif bagi kemajuan perguruan tinggi. Sehingga dapat menciptakan sebuah perguruan tinggi dan lulusan yang unggul serta berkualitas.

Manajemen Risiko (*Risk Management*)

Manajemen risiko merupakan proses total yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengendalikan, dan meminimalkan dampak peristiwa yang tidak pasti. Tujuan dari program manajemen risiko adalah untuk mengurangi risiko melakukan beberapa kegiatan atau fungsi ke tingkat yang dapat diterima dan mendapatkan persetujuan manajemen senior. Manajemen risiko terdiri dari empat proses berbeda yaitu (Peltier, 2005) :

- Analisis risiko merupakan Teknik untuk mengidentifikasi dan menilai faktor-faktor yang dapat membahayakan keberhasilan suatu proyek atau mencapai suatu tujuan.
- Penilaian risiko, risiko merupakan ancaman yang mengeksploitasi beberapa kerentanan yang dapat menyebabkan kerusakan pada suatu aset.
- Mitigasi risiko, merupakan proses di mana organisasi menerapkan kontrol dan perlindungan untuk mencegah risiko yang teridentifikasi dari risiko yang pernah terjadi, sementara pada saat yang sama upaya penerapan cara pemulihan risiko harus dilakukan.
- Penilaian kerentanan dan kontrol evaluasi merupakan pemeriksaan sistematis dari suatu infrastruktur kritis, sistem yang saling berhubungan, identifikasi defisiensi keamanan, evaluasi alternatif keamanan, dan verifikasi kecukupan langkah-langkah tersebut setelah dilakukan implementasi.

Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko (*risk assessment*) atau penilaian risiko digunakan untuk melakukan penilaian terhadap suatu resiko dengan membandingkan tingkat / kriteria resiko yang telah ditetapkan. Dengan kata lain penilaian risiko adalah suatu aktivitas yang dilaksanakan untuk memperkirakan suatu risiko dari situasi yang bisa didefinisikan dengan jelas ataupun potensi dari suatu ancaman atau bahaya baik secara kuantitatif atau kualitatif. Dalam arti yang paling umum, Penilaian risiko adalah tugas multidisiplin yang mungkin mengandung satu atau lebih langkah-langkah berikut (Lonita, 2013):

- Menetapkan konteks.
- Identifikasi risiko
- Analisis risiko
- Evaluasi risiko
- Memilih tindakan pencegahan

Klasifikasi Pemilihan Penilaian Risiko

Karena banyaknya metode penilaian risiko yang tersedia maka, kriteria pemilihan metode penilaian risiko akan dibutuhkan untuk memudahkan proses pemilihan. Beberapa parameter untuk membandingkan metode penilaian risiko yaitu berdasarkan (Gritzalis et al, 2018):

a. *Validitas*

Dalam kriteria ini terdapat beberapa sub-kriteria yang dikelompokkan menjadi:

- Bukti kelengkapan, yaitu, metode RA mencakup semua fase penilaian risiko mencakup empat fase berikut: persiapan / pelingkupan, identifikasi risiko, analisis risiko, dan evaluasi risiko
- Jenis analisis (kualitatif, kuantitatif)
- Kelas perhitungan risiko, yang didasarkan pada sifat dan faktor perhitungan risiko

b. *Compliance*

Kriteria ini mengacu pada kepatuhan terhadap standar yang terkait dengan keamanan informasi, peraturan, dan metode lain.

c. *Cost*

Kriteria ini mengacu pada pengeluaran terkait penilaian risiko. Termasuk biaya dukungan subkriteria dan biaya perangkat lunak. Pertama merujuk pada pengeluaran yang diperlukan untuk mengakses dokumentasi dan sumber lain yang terkait dengan metode ini (mis., Pelatihan, buku, dan buku petunjuk). Dan terakhir mengacu pada biaya lisensi perangkat lunak / *tools*.

d. *Usefulness*

Mencakup beberapa sub-kriteria berikut ini:

- 1) Kemudahan penggunaan, yang terdiri dari kegunaan antarmuka dan dokumentasi
- 2) Siklus hidup, yaitu tanggal rilis metode dan pembaruan terbaru.
- 3) Ruang lingkup, yaitu kemampuan adaptasi metode untuk memenuhi tuntutan organisasi dan fokus metode pada metode penilaian yang cepat.
- 4) Dukungan perangkat lunak, yaitu jika metode disertai dengan alat yang memfasilitasi proses RA
- 5) Diperlukan pelatihan untuk implementasi, penggunaan, dan pemeliharaan metode RA, dan kemampuan beradaptasi, yaitu, kemampuan untuk menyesuaikan metode dengan kebutuhan industri tertentu.

Metode Penilaian Risiko

a. EBIOS

Metode EBIOS awalnya dikembangkan oleh Divisi Keamanan Sistem Informasi Pusat Perancis dan saat ini dikelola oleh klub ahli dari berbagai bidang dan asal (mis. Klub EBIOS). Tujuan dari metode EBIOS adalah penilaian dan penanganan risiko yang terkait dengan IS (baik untuk seluruh perusahaan yang lebih luas maupun khusus) untuk mendukung pengambilan keputusan di tingkat manajemen dan menciptakan landasan bersama untuk mendiskusikan keamanan diantara berbagai pemangku kepentingan.

b. MEHARI

Metodologi penilaian risiko MEHARI dikembangkan oleh organisasi keamanan informasi nirlaba, CLUSIF (mis. Club de la Sécurité de l'Information Français pada tahun 1996. Metodologi ini juga didukung oleh perusahaan swasta, Riscicare. MEHARI sebagian besar ditujukan untuk personel eksekutif (terutama CISO), dan dirancang untuk membantu dalam penerapan ISO / IEC 27005. Mehari dikembangkan sesuai dengan Standar Keamanan Informasi lain yang ada seperti ISO 13335, 27001 dan 27005 untuk memungkinkan proses sertifikasi dan dapat diaudit untuk menganalisis *landscape* risiko berbasis skenario dan menyediakan *tools* untuk manajemen keamanan baik jangka pendek maupun jangka panjang.

c. OCTAVE

OCTAVE dikembangkan dalam Institut Rekayasa Perangkat Lunak, bagian dari Universitas Carnegie Mellon (AS), oleh Computer Emergency Response Team (CERT). Awalnya didanai oleh Departemen Pertahanan AS untuk mengatasi tantangan kepatuhan keamanan yang dihadapi oleh departemen terkait dengan HIPAA2). OCTAVE dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing organisasi dan

memperhitungkan sumber daya, ancaman, dan kerentanan yang bersifat organisasional dan teknis. Metodologi utama penilaian risiko OCTAVE dimaksudkan untuk perusahaan dengan 300 karyawan atau lebih.

d. IT-Grundschutz

IT-Grundschutz adalah bagian dari serangkaian standar yang diterbitkan oleh Kantor Federal Jerman untuk Keamanan Informasi (BSI) yang menggambarkan "metode, proses, prosedur, pendekatan dan langkah-langkah yang berkaitan dengan keamanan informasi". Tujuan penilaian risiko IT-Grundschutz adalah untuk menyediakan metode kualitatif untuk identifikasi, analisis, dan evaluasi insiden keamanan yang mungkin merusak reputasi bisnis, IT Grundschun juga konsisten dan dapat digunakan dengan standar lainnya, dan dapat diterapkan secara efisien. IT-Grundschutz dapat berguna bagi UKM yang berusaha mencapai keamanan "cukup baik" dengan sumber daya yang terbatas, sementara itu juga memungkinkan meningkatkan sistem manajemen risiko keamanan informasi yang disesuaikan dan lengkap, sesuai untuk perusahaan besar dengan kebutuhan keamanan yang sangat bagus.

e. MAGERIT

MAGERIT dikembangkan oleh Dewan Tinggi Spanyol untuk Pemerintahan Elektronik Elektronik (CSAE) sebagai tanggapan terhadap persepsi bahwa pemerintah (dan masyarakat pada umumnya) menjadi semakin tergantung pada teknologi informasi dalam mencapai tujuan layanannya. Magerit pertama kali diterbitkan pada tahun 1997, dengan MAGERIT v2 diluncurkan pada tahun 2005 dan versi ketiga hanya tersedia dalam bahasa Spanyol. Selain itu, Metode MAGERIT bertujuan untuk mempersiapkan organisasi untuk proses evaluasi, audit, sertifikasi atau akreditasi serta membantu keteraturan dalam laporan yang berisi temuan dan kesimpulan dari analisis risiko dan kegiatan manajemen risiko.

f. CORAS

Metode CORAS adalah hasil dari proyek yang didanai oleh Uni Eropa, selesai pada tahun 2003. Metode CORAS sendiri belum mengalami pembaruan besar. Namun, CORAS *tools* masih dikelola oleh komunitas OpenSource. Tujuan lain dari proyek CORAS adalah untuk mendukung proses komputerisasi untuk "penilaian risiko yang tepat, tidak ambigu dan efisien dari sistem keamanan yang kritis".

g. CRAMM

Metode CRAMM pada awalnya dikembangkan oleh Central Communication and Telecommunication Agency, sebuah organisasi pemerintah Inggris, 1985. Sejak saat itu telah mengalami beberapa revisi, dan saat ini dimiliki, dijual dan dikembangkan oleh perusahaan Inggris: Insight Consulting, sebuah divisi dari Enterprise Siemens Communications Ltd. CRAMM dapat digunakan untuk membenarkan adanya investasi keamanan dengan menunjukkan perlunya tindakan ditingkat manajemen. CRAMM ditujukan untuk organisasi besar, seperti badan pemerintah dan industri.

h. HTRA

"Metode Penilaian Ancaman dan Risiko Harmonisasi (HTRA) diterbitkan di bawah naungan Kepala Badan Keamanan Komunikasi dan Komisararis Royal Canadian

Mounted Police (RCMP)" (CSE 2007). Metode ini bertujuan menyediakan (Shallal dalam Gritzalis, 2018):

- 1) Fleksibilitas
- 2) Skalabilitas
- 3) Kesederhanaan
- 4) Generalitas
- 5) Konsistensi
- 6) Otomasi

i. NIST SP800

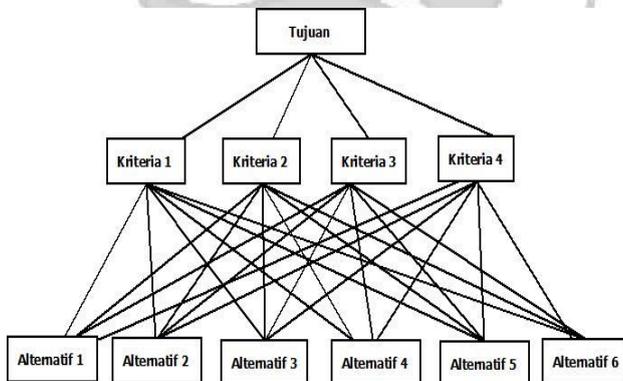
Metode yang telah dijelaskan dalam NIST SP800-30 mengutamakan kualitatif terdiri dari tiga fase. NIST SP800 mendukung manajemen organisasi, CIO (Chief Information Officer), petugas keamanan, konsultan TI, dan umumnya setiap orang yang berhubungan dengan manajemen risiko dalam suatu organisasi.

j. RiskSafe Assessment

Metode RiskSafe diusulkan dan dirilis pada 2012 sebagai solusi Software-as-a-Service (SaaS). RSA telah dikembangkan oleh konsultan dengan pengalaman luas dalam melakukan penilaian risiko pada berbagai sektor bisnis, termasuk Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah, dan Layanan Keuangan. RiskSafe bertujuan menjadikan proses penilaian risiko yang jauh lebih transparan dan membantu mentransformasikan penilaian dan pengelolaan risiko dalam pendekatan kolaboratif.

AHP (Analytical Hierarchy Process)

AHP adalah teori pengukuran melalui perbandingan berpasangan dan bergantung pada penilaian para pakar untuk mendapatkan skala prioritas (Saaty dalam Wolo, 2012).



Gambar 1. Hirarki AHP

Berikut ini merupakan beberapa prinsip dasar metode AHP (Saaty T L dalam Setiawan, 2016):

a. *Decomposition*

Mendefinisikan suatu persoalan dengan memecah persoalan tersebut menjadi beberapa unsur dan digambarkan dalam bentuk hirarki.

b. *Comparative Judgement*

Membuat matriks perbandingan berpasangan yang mana hal ini untuk menentukan prioritas elemen dengan cara membandingkan elemen secara berpasangan sesuai dengan kriteria yang diberikan kedalam bentuk matriks.

Tabel 1. Matrix Perbandingan Berpasangan

Tujuan	Kriteria1	Kriteria2	Kriteria3	Kriteria4
Kriteria1	1			
Kriteria2		1		
Kriteria3			1	
Kriteria4				1

Mengisi matriks perbandingan berpasangan dengan menggunakan acuan tabel skala Saaty yang memiliki nilai bobot sebesar 1 sampai dengan 9. Nilai tersebut digunakan untuk mendefinisikan kepentingan relatif dari satu elemen terhadap elemen yang lainnya.

Tabel 2. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Elemen yang satu jelas sangat penting daripada elemen yang lainnya.
9	Elemen yang satu mutlak sangat penting daripada elemen yang lainnya
2,4,6,8	Nilai tengah di antara dua perbandingan yang berdekatan
Kebalikan	Jika elemen x mempunyai salah satu nilai di atas pada saat dibandingkan dengan elemen y, maka elemen y mempunyai nilai kebalikan bila dibandingkan dengan elemen x

Sumber: Saaty T L dalam Setiawan, 2016

c. *Synthesis of Priority*

Menjumlahkan masing-masing nilai dari setiap kolom pada matriks. Kemudian membagi setiap nilai dari kolom tersebut dengan jumlah total masing-masing kolom untuk memperoleh normalisasi matriks. Selanjutnya menjumlahkan nilai setiap matrix tersebut dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

d. *Consistency*

Untuk memperoleh hasil yang valid, menghitung konsistensi merupakan hal yang penting. AHP mengukur konsistensi pertimbangan dengan rasio konsistensi (*consistency ratio*). Nilai konsistensi rasio harus kurang dari 5% untuk matriks 3x3, 9% untuk matriks 4x4 dan 10% untuk matriks yang lebih besar. Jika melebihi batas dari rasio tersebut maka, nilai perbandingan matriks perlu dilakukan kembali.

METODE PENELITIAN

Berikut merupakan tahapan implementasi dalam penelitian antara lain.

Identifikasi Masalah

Tahap awal dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah yang mana hal ini berguna untuk merumuskan permasalahan yang akan diteliti sesuai dengan latar belakang yang sebelumnya telah diuraikan. Sehingga dapat diselesaikan sesuai dengan tujuan penelitian yang semestinya.

Studi literatur

Studi literatur pada penelitian ini berguna untuk memperdalam materi yang berkaitan dengan penelitian. Sumber literatur berasal dari jurnal internasional, jurnal nasional, maupun akses internet.

Menyusun Kuesioner

Pembuatan kuesioner dilakukan berdasarkan kriteria serta alternatif dan bobot angka yang telah ditentukan. Pembobotan dilakukan dengan menggunakan skala Saaty. Output dari kuesioner ini berupa data kriteria dan alternatif yang telah diberi nilai oleh responden. Berikut merupakan daftar kriteria dan alternatif pada penelitian.

a. Kriteria

secara umum kriteria penentuan penilaian risiko menurut para ahli dapat digolongkan menjadi 4 diantaranya adalah sebagai berikut (Gritzalis et al, 2018): *Validitas, Compliance, Cost, Usefulness*

b. Alternatif

Alternatif yang dimaksud adalah berupa sepuluh metode penentuan penilaian risiko.

Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner (angket). Kuesioner pada penelitian ini menggunakan skala Saaty untuk pemberian bobot pada tiap kriteria dan alternatif.

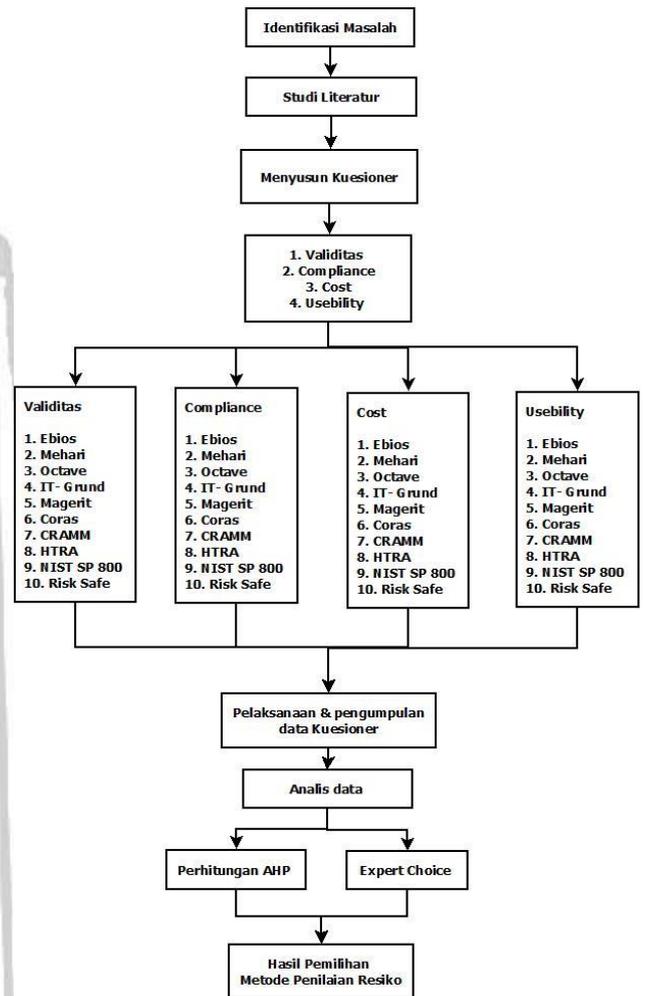
Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini metode yang digunakan dalam teknik analisis data adalah dengan menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process). Terdapat 2 cara dalam teknik analisis data yaitu dilakukan secara manual dan dengan menggunakan software. Data yang sudah terkumpul kemudian dianalisis dengan menggunakan metode AHP. Kemudian hasil dari perhitungan tersebut akan dibandingkan dengan software *expert choice*.

Pada dasarnya, tahapan dalam melakukan pengambilan keputusan menggunakan metode AHP adalah sebagai berikut (MOI, F, 2015):

- a. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi.
- b. Menyusun tujuan umum (*goal*), kriteria dan alternatif dalam bentuk struktur hirarki.
- c. Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat. Responden atau pembuat keputusan melakukan perbandingan dengan cara menilai tingkat-tingkat kepentingan suatu elemen dengan elemen yang lainnya berdasarkan pilihan atau *judgement*.
- d. Melakukan normalisasi data dengan cara membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks perbandingan berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
- e. Menghitung nilai eigen vector dan menguji konsistensinya
- f. Mengulangi langkah, c, d, dan e untuk seluruh tingkat hirarki.
- g. Menghitung nilai eigen vector dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai eigen vector merupakan bobot setiap elemen. Tahap ini berguna untuk mensintesis pilihan dalam menentukan prioritas elemen pada tingkat hirarki terendah hingga pencapaian tujuan.

- h. Melakukan uji konsistensi pada hirarki. Jika tidak memenuhi $CR < 0,10$ maka penilaian harus diulang kembali.



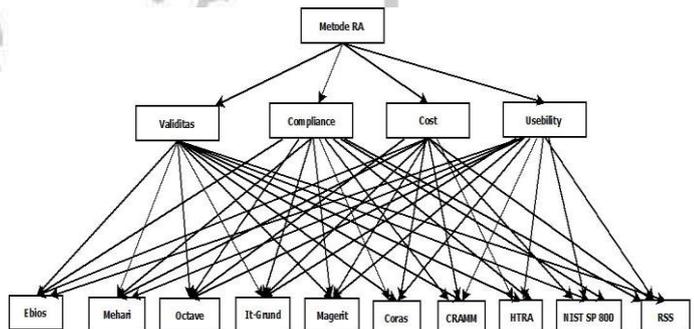
Gambar 2. Kerangka Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dan pembahasan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

Hirarki Kriteria

Menunjukkan *goal* atau tujuan dari penelitian ini yaitu berupa perankingan metode penilaian risiko, berdasarkan 4 kriteria yang didefinisikan yaitu kriteria *validitas, compliance, cost, dan useability*. Selanjutnya hirarki di atas diberikan nilai untuk 10 alternatif berupa metode penilaian risiko diantaranya EBIOS, MEHARI, OCTAVE, IT-Grundz, MAGERIT, CORAS, CRAMM, HTRA, NIST SP800, dan RiskSafe Assessment. Secara visual dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hirarki Kriteria Penelitian

Matrix Perbandingan Berpasangan (Pairwise Comparassion)

Perbandingan berpasangan dihasilkan berdasarkan pilihan dari responden dengan melakukan penilaian berdasarkan tingkat kepentingan terhadap suatu elemen yang satu dengan elemen yang lainnya menggunakan standar penilaian skala saaty. Masing masing kriteria dan alternatif yang telah dirata -rata dengan perhitungan Geometirc Mean (GM) akan dihitung dalam matrix pairwise comparassion. Berikut ini merupakan salah satu hasil perhitungan matrix pairwise comparassion antar kriteria :

Tabel 3. Matrix Pairwise Comparassion

	Validitas	compli	Cost	Usebility
Validitas	1	2.03	0.701	0.856
Compli	0.49	1	0.808	0.871
Cost	1.426	1.231	1	1.253
Usebility	1.161	1.145	0.793	1
Jml	4.077	5.406	3.302	3.98

Sumber: Hasil pengolahan data, 2019

Normalisasi Data

Proses normalisasi data dilakukan dengan cara membagi nilai tiap elemen dengan jumlah keseluruhan masing-masing kolom pada matrix pairwise comparassion (Tabel 3). Sehingga perhitungan normalisasi data tersebut adalah sebgaaai berikut:

Tabel 4. Matrix Normalisasi Data

	Validitas	Compli	Cost	Use
Validitas	0.245	0.376	0.212	0.215
Compli	0.120	0.185	0.245	0.219
Cost	0.350	0.228	0.303	0.315
Usebility	0.285	0.212	0.240	0.251

Sumber: Hasil pengolahan data, 2019

Nilai Eigen Vector dan Nilai Konsistensi

Menghitung nilai eigen vector dari tiap elemen pada matrix pairwise comparassion. Nilai egien vector ini nantinya digunakan untuk dapat menghitung nilai konsistensi dari tiap kriteria maupun alternatif yang tujuannya adalah untuk mendapatkan bobot prioritas.

Tabel 5. Matrix Nilai Eigen Vector

	Validitas	Compli	Cost	Use	Jml	Hasil
Validitas	0.245	0.376	0.212	0.215	1.048	0.262
Compli	0.120	0.185	0.245	0.219	0.769	0.192
Cost	0.350	0.228	0.303	0.315	1.195	0.299
Usebility	0.285	0.212	0.240	0.251	0.988	0.247

Sumber: Hasil pengolahan data, 2019

Nilai eigen vector diperoleh dari penjumlahan setiap baris pada elemen yang telah dinormalisasikan (Tabel 4). Kemudian dari hasil penjumlahan tersebut dilakukan pembagian sejumlah elemen kriteria maupun alternatif yang dihitung.

Kemudian untuk menguji konsistensi dari matrix tersebut dilakukan perkalian hasil dari nilai eigen (Tabel 5) dengan masing-masng elemen pada matrix pairwise

comparassion (Tabel 3). Misalkan pada kolom pertama baris pertama menunjukkan nilai 0.262, nilai tersebut diperoleh dari perkalian matrix pairwise comparassion yang bernilai 1 dengan nilai eigen yang bernilai 0.262. Sehingga dalam perkalian tersebut diperoleh nilai 0.262. Kemudian dilakukan penjumlahan pada tiap barisnya dan masing- masing baris yang telah di jumlahkan tersebut akan dibagi dengan nilai eigen sehingga akan menghasilkan nilai seperti pada tabel berikut:

Tabel 6. Uji Konsistensi Pada Matrix

	Validitas	Compli	Cost	Use	Jml	Hasil
Validitas	0.262	0.390	0.209	0.211	1.073	4.095
Compli	0.128	0.192	0.241	0.215	0.777	4.044
Cost	0.374	0.237	0.299	0.309	1.219	4.078
Usebility	0.304	0.220	0.237	0.247	1.008	4.082

Sumber: Hasil pengolahan data, 2019

Tabel 7. Pembagian Jumlah baris dan Nilai Eigen

Kriteria	Jumlah baris	Eigen vector	Hasil Pembagian
Validitas	1.073	0.262	4.095
Compliance	0.777	0.192	4.044
Cost	1.219	0.299	4.078
Usebility	1.008	0.247	4.082

Sumber: Hasil pengolahan data, 2019

Kemudian menjumlahkan seluruh hasil pembagian (Tabel 7) dan membagi jumlah kriteria yang digunakan. Dari hasil perhitungan tersebut akan dihitung menggunakan rumus :

$$CI = (\lambda_{max}-n)/(n-1).$$

Keterangan :

- CI : Consistensi Index
- λ_{max} : Eigen value
- Value n : Banyak elemen

Setelah menghitung nilai CI barulah kemudian dapat dihitung nilai konsistensinya dengan menggunakan rumus:

$$CR = CI/RC.$$

Keterangan:

- CR : Consistency Ratio
- CI : Consistency Index
- RC : Random Consistency

Matriks random dengan skala penilaian 1 sampai 9 beserta kebalikannya sebagai random consistency (RC) adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Random Consistency

n	RC
1	0
2	0
3	0.58
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

Sumber: Saaty TL dalam Setiawan, 2016

Tabel 9. Perhitungan Nilai Konsistensi

Jumlah nilai hasil pembagian	16.299
Pembagian dengan jumlah kriteria	4.075
$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$	0.025
$CR = CI / RC$	0.028

Sumber: Hasil pengolahan data, 2019

Pada Tabel 9 menunjukkan nilai konsistensi sebesar 0.028 atau jika dibulatkan menjadi 0.03 dan bentuk persentase sebesar 3%. Data di atas membuktikan bahwa data tersebut konsisten atau valid karena nilai konsistensi ≤ 0.1 atau 10%. Setelah data yang diperoleh konsisten atau valid maka, selanjutnya akan menentukan bobot prioritas. Bobot Prioritas ditentukan berdasarkan urutan dari besar nilai eigen vector dengan urutan sebagai berikut :

Tabel 10. Nilai Bobot Prioritas

Kriteria	Bobot	Persentase	Prioritas Relative
<i>Validitas</i>	0.262	26.20%	II
<i>compliance</i>	0.192	19.20%	IV
<i>Cost</i>	0.299	29.90%	I
<i>Usebility</i>	0.247	24.70%	III

Sumber: Hasil pengolahan data, 2019

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa prioritas pertama adalah kriteria *cost* dengan nilai bobot sebesar 0.299 atau 29.90%, prioritas kedua adalah *validitas* dengan nilai bobot sebesar 0.262 atau 26.20%, prioritas ketiga adalah *usebility* dengan nilai bobot sebesar 0.247 atau 24.70%, dan prioritas terakhir adalah *compliance* dengan nilai bobot sebesar 0.192 atau 19.20%.

Nilai Prioritas Secara Keseluruhan

Setelah melakukan perhitungan pada kriteria dan juga alternatif pada setiap kriteria maka, nilai tersebut akan digunakan untuk memperoleh bobot prioritas secara keseluruhan yaitu dengan cara mengalikan masing-masing bobot pada alternatif dengan bobot masing-masing kriteria yang telah dihitung sebelumnya. Berikut ini merupakan perhitungan untuk mendapatkan nilai prioritas tersebut.

Tabel 11. Nilai Bobot Prioritas Secara Keseluruhan

Kriteria	<i>Validitas</i>	<i>Compli</i>	<i>Cost</i>	<i>Usebility</i>
	0.262	0.192	0.299	0.075
EBIOS	0.092	0.143	0.157	0.069
MEHARI	0.103	0.128	0.169	0.137
OCTAVE	0.073	0.055	0.081	0.101
IT-Grund	0.057	0.073	0.100	0.154
MAGERIT	0.188	0.145	0.102	0.069
CORAS	0.078	0.103	0.095	0.070
CRAMM	0.102	0.079	0.058	0.055
HTRA	0.102	0.061	0.083	0.139
NIST	0.095	0.101	0.104	0.131
RiskSafe	0.111	0.112	0.052	0.075

Sumber: Hasil pengolahan data, 2019

Setelah melakukan perkalian setiap nilai bobot pada kriteria maupun alternatif selanjutnya hasil perkalian

tersebut akan dijumlahkan setiap barisnya. Sehingga akan menghasilkan bobot prioritas. Dari hasil penjumlahan tersebut maka dapat ditentukan kecenderungan alternatif yang berupa metode penilaian resiko berdasarkan urutan peringkat nilai bobot yang telah dihitung.

Tabel 12. Matrix Hasil Perkalian dan Penjumlahan Nilai bobot Prioritas Secara Keseluruhan

Kriteria	<i>Validitas</i>	<i>Compli</i>	<i>Cost</i>	<i>Usebility</i>	Jml
EBIOS	0.024	0.027	0.047	0.019	0.117
MEHARI	0.027	0.025	0.050	0.017	0.119
OCTAVE	0.019	0.011	0.024	0.034	0.088
IT-Grund	0.015	0.014	0.030	0.025	0.084
MAGERIT	0.049	0.028	0.031	0.038	0.146
CORAS	0.020	0.020	0.029	0.017	0.086
CRAMM	0.027	0.015	0.017	0.017	0.076
HTRA	0.027	0.012	0.025	0.014	0.077
NIST	0.025	0.019	0.031	0.034	0.110
RiskSafe	0.029	0.022	0.015	0.032	0.098

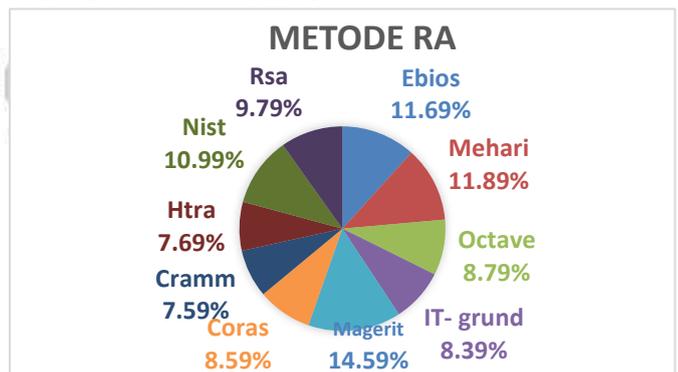
Sumber: Hasil pengolahan data, 2019

Tabel 13. Hasil dan Urutan Bobot Prioritas Secara Keseluruhan

Kriteria	Bobot	Persentase	Prioritas Relative
EBIOS	0.117	11.70%	III
MEHARI	0.119	11.90%	II
OCTAVE	0.088	8.80%	VI
IT-Grund	0.084	8.40%	VIII
MAGERIT	0.146	14.60%	I
CORAS	0.086	8.60%	VII
CRAMM	0.076	7.60%	X
HTRA	0.077	7.70%	IX
NIST	0.110	11%	IV
RiskSafe	0.098	9.80%	V

Sumber: Hasil pengolahan data, 2019

Pada tabel di atas menunjukkan bahwa prioritas keseluruhan dari pemilihan metode penilaian risiko yang pertama adalah metode MAGERIT dengan nilai bobot sebesar 0.146 atau 14.60%, prioritas kedua adalah MEHARI dengan nilai bobot sebesar 0.119 atau 11.90%, prioritas ketiga adalah EBIOS dengan nilai bobot sebesar 0.117 atau 11.70% diikuti dengan prioritas metode yang lain.



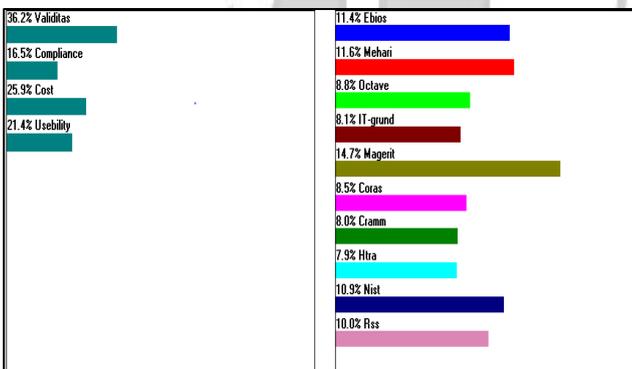
Sumber: Hasil pengolahan data, 2019

Uji Sensitivitas

Uji sensitivitas dilakukan dengan menggunakan software *expert choice*. Uji sensitivitas dilakukan untuk mengetahui tingkat pengaruh terhadap susunan prioritas alternatif apabila nilai bobot dalam kriteria berubah.

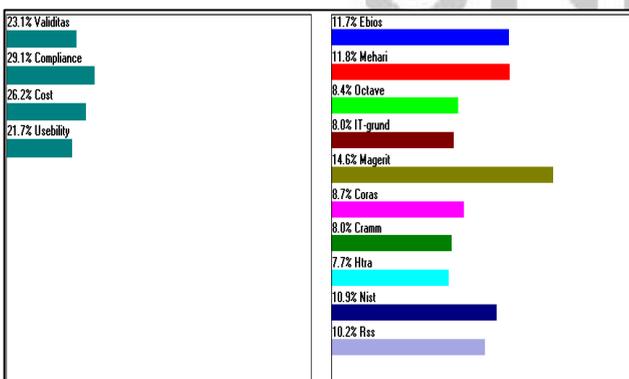
Dengan pengujian sensitivitas dapat mengetahui kategori mana yang paling sensitif sehingga mempengaruhi perubahan pada prioritas alternatif.

Analisa sensitivitas pertama dilakukan terhadap kriteria *validitas*. Bobot awal untuk kriteria *validitas* adalah sebesar 26.3 % dan dilakukan kenaikan bobot sebesar 10%. Terjadi penurunan terhadap kriteria *compliance* sebesar 2.6%, kriteria *cost* 4%, dan kriteria *usebility* sebesar 3.3%. Namun perubahan bobot nilai pada kriteria tersebut tidak mempengaruhi urutan alternatif. Walaupun dilakukan penurunan bobot nilai pada kriteria *validitas*. Metode *MAGERIT* tetap berada pada prioritas pertama pada pemilihan metode penilaian risiko.



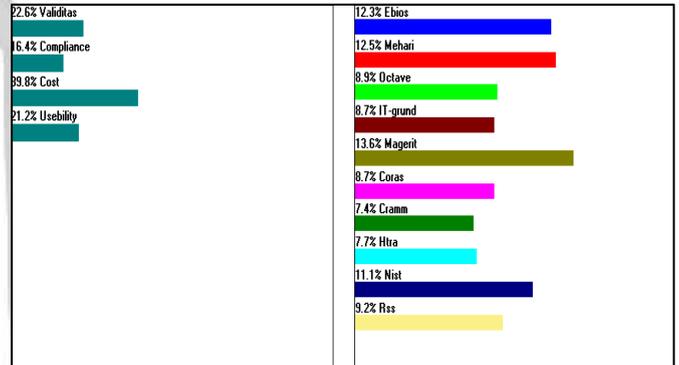
Gambar 3. Analisis Sensitivitas Pada Kriteria Validitas

Berikutnya analisa sensitivitas dilakukan terhadap kriteria *compliance*. Bobot awal untuk kriteria *compliance* adalah 19.1% dan dilakukan kenaikan bobot sebesar 10%. Kenaikan tersebut menyebabkan penurunan terhadap kriteria *validitas* sebesar 3.2 %, kriteria *cost* sebesar 3.7%, dan kriteria *usebility* sebesar 3%. Menyebabkan bobot yang konstan pada metode *EBIOS*, dan *MEHARI*. Penurunan sebesar 0.7% pada metode *OCTAVE*, 0.6% pada metode *IT-Grund*, dan 0.3% pada metode *NIST*. Sedangkan metode yang mengalami kenaikan sebesar 0.5% yaitu metode *MAGERIT*, 0.1% metode *CORAS*, 0.4% metode *CRAMM*, 0.2% metode *HTRA* dan 0.3% metode *RSA*. Namun metode *MAGERIT* tetap menjadi prioritas utama metode penilaian risiko



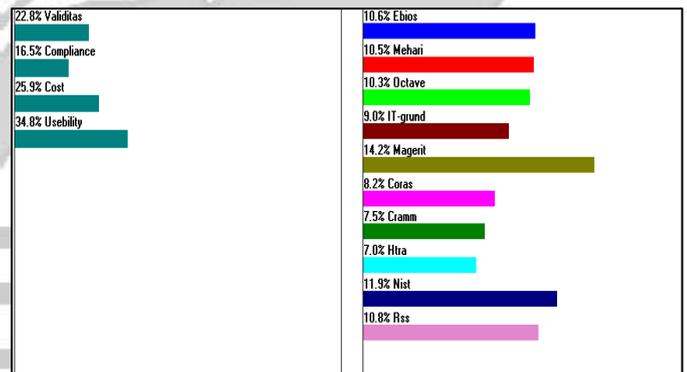
Gambar 4. Analisa sensitivitas pada kriteria compliance

Selanjutnya melakukan analisa sensitivitas yang ketiga terhadap kriteria *cost*. kriteria *cost* merupakan kriteria yang memiliki bobot nilai tertinggi dibandingkan dengan kriteria yang lain. Dimana bobot awal kriteria *cost* adalah sebesar 29.9%. Dilakukan kenaikan sebesar 10%. Kenaikan tersebut menyebabkan penurunan bobot nilai pada kriteria *validitas* sebesar 3.7%, kriteria *compliance* sebesar 2.7%, dan kriteria *usebility* sebesar 3.5%. Jika dilakukan penurunan terhadap kriteria *cost* sebesar 10% maka, metode *MAGERIT* tetap menjadi prioritas utama.



Gambar 5. Analisa sensitivitas pada kriteria cost

Terakhir, melakukan analisa sensitivitas terhadap kriteria *usebility*. Bobot nilai awal kriteria *usebility* adalah sebesar 24.7% dan dilakukan kenaikan sebesar 10%. Sehingga menyebabkan penurunan bobot nilai pada kriteria *validitas* sebesar 3.5%, kriteria *compliance* sebesar 2.6%, dan kriteria *cost* sebesar 4%. Apabila dilakukan penurunan bobot nilai sebesar 10% pada kriteria *usebility* maka akan menyebabkan kenaikan pada kriteria *validitas* sebesar 3.5%, kriteria *compliance* sebesar 2.5%, kriteria *cost* sebesar 3.9%. Namun walaupun terjadi kenaikan bobot nilai pada kriteria yang lain prioritas pemilihan metode penilaian risiko adalah metode *MAGERIT* yang menjadi prioritas utama.



Gambar 6. Analisa sensitivitas pada kriteria Usebility

PENUTUP

Simpulan

Setelah melakukan proses pemilihan metode RA yang sesuai pada UPT-TIK di Perguruan Tinggi wilayah kota Surabaya menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* diperoleh hasil kriteria *Cost* sebagai kriteria utama dalam melakukan pemilihan metode RA yaitu dengan bobot nilai sebesar 0.299 atau 29.90% sedangkan prioritas ke dua yaitu kriteria *validitas* dengan bobot nilai sebesar 0.262 atau 26.20%, prioritas ketiga yaitu kriteria *usebility* dengan bobot nilai

sebesar 0.247 atau 24.70% dan prioritas terakhir yaitu kriteria *compliance* dengan bobot nilai sebesar 0.192 atau 19.20%.

Sedangkan hasil keseluruhan pemilihan metode RA yang sesuai pada UPT-TIK di Perguruan Tinggi wilayah kota Surabaya diperoleh metode MAGERIT sebagai prioritas utama dengan bobot nilai sebesar 0.146 atau 14.60%, prioritas kedua yaitu metode MEHARI dengan bobot nilai sebesar 0.119 atau 11.90%, prioritas ketiga yaitu metode EBIOS dengan bobot nilai sebesar 0.117 atau 11.70%.

Dari keseluruhan analisa sensitivitas di atas dapat disimpulkan bahwa perubahan bobot nilai pada keseluruhan kriteria tidak mempengaruhi metode MAGERIT sebagai prioritas atau urutan pertama pada pemilihan metode penilaian risiko pada UPT-TIK di perguruan tinggi di Surabaya. Karena walaupun telah dilakukan perubahan bobot nilai pada keseluruhan kriteria metode MAGERIT tetap menjadi urutan utama dalam pemilihan metode RA yang paling sesuai.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, Terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan masukan untuk penelitian selanjutnya antara lain, agar penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan memperdalam masing-masing metode RA yang ada serta dapat dikembangkan menggunakan metode dan ruang lingkup yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Djokopranoto, R., & Indrajit, R. E. (2004). *Manajemen Perguruan Tinggi Modern*. Jakarta.
- Gritzaliz, D., Iseppi, G., Mylonas, A., & Stavrou, V. (2018). *Exiting The Risk Assessment Maze : A Meta-Survey*.
- Lonita, D. (2013). *Current Established Risk Assessment Methodologies and Tools*.
- MOI, F. (2015). *Faktor - Faktor Yang mempengaruhi Pemilihan Model Transportasi Untuk Perjalanan Kuliah*.
- Murtadho, M. A. (2011). *Peran Strategis Chief Information Officer (CIO) di Perguruan Tinggi Dalam Membangun Competitive Advantage*. 2.
- National Institute of Standards and Technology. (2002, July). *Risk Management Guide for Information Technology Systems*.
- Peltier, T. R. (2005). *Information Security Risk Analysis*. Taylor & Francis Group, LLC.
- Setiawan, S. (2016). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kendaraan Dinas Pejabat Menggunakan Analytical Hierarchy Process*. 1- 4.
- Suryana, D. (2012). *Mengenal Teknologi*.
- Wolo, P., Reja, I. D., & Dekrita, A. (2012). *Strategi Peningkatan Daya Saing Produk Sarung Blikonblewut Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process*.