

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada penelitian ini literatur diambil dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yang sejalan dengan analisis dan metode yang akan digunakan. Berikut adalah penelitian sebelumnya tentang analisis HE, ANP dan *usability website*.

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian tentang HE telah dilakukan terkait evaluasi *website* rumah sakit pemerintah yang terhubung dengan universitas yang membantu para dokter dan akademisi untuk mempelajari dan mempraktikkan pengetahuan dan keterampilan mereka. Kegunaan dan pengalaman pengguna *website* rumah sakit dievaluasi dengan tujuan untuk memberikan yang lebih baik pemahaman tentang fitur desain dan konten *website* yang dapat menawarkan pengalaman positif dan memberdayakan pengguna. Pengguna berpartisipasi dalam evaluasi diberikan 6 tugas untuk mencari dan menemukan informasi tertentu di *website* berdasarkan 10 HE dan kegunaan yang terkandung dalam kuesioner untuk mengumpulkan pendapat pengguna tentang *website*. Metode yang diterapkan menggunakan *usability testing* untuk menyesuaikan dan mengidentifikasi tema kegunaan yang harus disesuaikan oleh organisasi, kombinasi kuesioner dan wawancara diimplementasikan selama sesi pengujian kegunaan untuk mengumpulkan data dari pengguna. Hal ini menunjukkan pentingnya melibatkan pengguna akhir dan melakukan pengujian *usability* pada keberhasilan *website* rumah sakit (Raji dkk., 2013).

Penelitian kegunaan sistem perangkat lunak menjadi lebih relevan, terutama menyangkut sistem berbasis *website*. *Website* yang ramah pengguna mampu menangkap pelanggan potensial seperti penelitian yang terkait tentang HE pada *website* penerbangan, evaluasi dilakukan untuk menentukan tugas tertentu dalam uji kegunaan dengan pengguna dengan mengikutsertakan mahasiswa pascasarjana pada perguruan tinggi. Penerapan HE pada evaluasi *website* penerbangan untuk

menentukan apakah elemen antarmuka sesuai dengan prinsip yang diterima secara luas dan memberikan hasil yang lebih baik bila difokuskan pada pendektasian yang relevan aspek untuk pengguna (Murillo dkk., 2017).

Selanjutnya penelitian dengan menggunakan HE dan AHP, HE digunakan untuk mengidentifikasi masalah kegunaan dan AHP digunakan untuk menilai tingkat keparahannya, pendekatan baru untuk menilai tingkat keparahan masalah kegunaan dikembangkan dengan mengintegrasikan AHP ke dalam HE. Uji coba dilakukan pada sebuah Universitas di Turki untuk mengevaluasi *website* dan menemukan masalah kegunaan dengan menggunakan 10 prinsip HE dan dengan menerapkan metode AHP untuk peringkat keparahan yang terjadi pada *website* tersebut. Evaluator dapat memprioritaskan masalah kegunaan atau diuji dengan menggunakan rasio konsistensi yang dihitung dengan metode AHP. Ketika masalah kegunaan ini dapat diselesaikan sesuai dengan peringkat tingkat keparahan, *website* ini menjadi lebih ramah pengguna (Kilic Delice dan Gungor, 2009).

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Usability

*Usability* merupakan atribut kualitas untuk menilai seberapa mudah antarmuka pada sebuah *website* yang dilihat oleh pengguna. Kata “kegunaan” juga merujuk pada metode untuk meningkatkan kemudahan dalam proses desain antarmuka (Folmer dan Bosch, 2004), Nielsen’s mendefinisikan *usability* terdiri dari lima atribut:

- *Learnability* : Menjelaskan tingkat kemudahan pengguna dalam mempelajari *website* untuk memenuhi tugas-tugas dasar ketika pertama kali menggunakan *website* tersebut.
- *Efficiency* : Menjelaskan tingkat kecepatan pengguna dalam menyelesaikan tugas-tugas setelah mempelajari *website*.
- *Memorability* : Menjelaskan tingkat kemudahan pengguna dalam menggunakan *website* dengan baik setelah lama tidak menggunakan.

- *Errors* : Menjelaskan berapa jumlah kesalahan yang dibuat oleh pengguna dan cara pengguna memperbaiki kesalahan dengan mudah.
- *Satisfaction* : Menjelaskan tingkat kepuasan pengguna dalam menggunakan *website*.

Pada penelitian sebelumnya ada 5 faktor untuk menilai keberhasilan sebuah *website* (Ahmet Mentes dan Turan, 2012) yaitu:

1. *Attractiveness*

Daya Tarik adalah salah satu faktor kunci sebuah *website* yang sukses. Daya tarik adalah kemampuan sebuah produk perangkat lunak untuk menarik perhatian pengguna misalkan penggunaan warna atau desain yang menarik. *Website* harus terkesan menyenangkan dan faktor penting ini adalah untuk meningkatkan tingkat kepuasan pengguna.

2. *Controllability*

*Website* dengan mudah dapat dikendalikan oleh pengguna dengan kata lain, pengguna merasa bahwa perangkat lunak pada sebuah *website* mempunyai kemampuan kendali yang baik. Pengguna dapat bernavigasi dengan mudah dan melakukan hal-hal yang mereka inginkan.

3. *Efficiency*

Menurut Organisasi Internasional Standarisasi (ISO) efisiensi mengacu pada sumber daya yang digunakan dalam menyelesaikan tugas. Efisiensi *website* sebagai representasi sumber daya yang dikeluarkan terkait dengan pencapaian tujuan saat pengguna mengunjungi *website*. Para pengguna merasakan efisiensi ketika mereka melakukan pencarian di *website* tanpa berlama-lama dalam berfikir. Pengguna merasa bahwa sebuah *website* merespon dengan baik.

4. *Helpfulness*

Menu bantuan pada sebuah *website* adalah kunci keberhasilan sebuah *website*. Menemukan cara untuk membantu pengunjung dalam setiap langkah pencarian mereka, sebelum pengguna mencari apa yang mereka butuhkan *website* menyajikan bantuan yang sesuai dengan harapan pengguna tentang konten dan

struktur *website*. Sebuah *website* dengan tingkat bantuan yang rendah dapat menurunkan tingkat kepuasan pada pengguna.

#### 5. *Learnability*

Untuk mencapai efisiensi dan efektivitas terbaik saat menggunakan perangkat, pengguna harus terlebih dahulu mempelajari cara berinteraksi dengan perangkat tersebut. Mudah dipelajari atau kemudahan yang diberikan oleh pengguna memungkinkan pengguna bahwa mereka dapat secara produktif menggunakan *website* dengan cepat untuk mencari apa yang mereka inginkan.

### 2.2.2 Metode *Usability Website*

Beberapa metode *usability* yang berfokus pada pengguna yaitu *usability testing*, *usability inspection* dan *usability inquiry*. Metode *usability* tersebut dapat didefinisikan sebagai berikut (Folmer dan Bosch, 2004):

#### a. Metode *usability testing*

Melibatkan perwakilan pengguna untuk mengerjakan tugas-tugas khusus menggunakan sistem atau *prototype*. Metode *usability testing* meliputi: *Coaching method*, *Co-Discovery learning*, *Performance measurement*, *Question-asking protocol*, *Remote testing*, *Retrospective testing Teaching method* dan *Thinking aloud protocol* (Hasan, 2014).

#### b. *Usability Inspection*

Metode *usability inspection* memerlukan pakar *usability* atau pengembang perangkat lunak, pengguna dan profesional untuk menguji dan menilai apakah setiap unsur dari *website* sesuai dengan prinsip-prinsip *usability*. Metode *inspection* yang umum digunakan untuk, *heuristic evaluation*, *cognitive walkthrough*, *feature inspection*, *pluralistic walkthrough*, *perspective-based inspection*, dan *standards inspection/guideline checklists*.

#### c. *Usability Inquiry*

Metode *usability inquiry* melakukan penilaian *usability* melalui pertanyaan untuk mendapatkan informasi dari pengguna. Pertanyaan berupa apakah suka, tidak suka, perlu. Memahami sistem dengan cara menanyakan langsung kepada pengguna atau dengan pengamatan langsung dengan cara

memberikan pertanyaan kepada pengguna secara lisan atau bentuk tertulis. Metode *inquiry* meliputi: *Field observation*, *Interviews/focus groups*, *Surveys*, *Logging actual use* dan *Proactive field study*.

### 2.2.3 Evaluasi berbasis Kuesioner

Metode evaluasi *website usability* yang digunakan pada metode *inquiry* berbasis kuesioner terdapat beberapa metode berikut ini:

- QUIS : (Bergstrom dkk., 2011).
- PUEW : (Davis, 1989).
- NHE : (Nielsen, 1994).
- NAU : (Nielsen 1995).
- PSSUQ : (Lewis, 1992).
- SCUQ : (Lewis, 1992).
- ASQ : (Lewis, 1992).
- SUMI : (Arh dkk., 2007).
- MUMMS: (HFRG).
- WAMMI: (HFRG).
- EUCSI : (Characteristics dan Reaction, 2012).

Penelitian ini menggunakan kuesioner untuk melakukan pengujian berbasis *Nielsen's heuristic evaluation*. Kuesioner merupakan alat penilaian yang paling tepat untuk menjalankan pengujian sebagai perangkat lunak dengan metode ISO 9126. Kuesioner merupakan daftar pertanyaan tertulis yang diberikan kepada subjek yang diteliti untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan peneliti. Sama halnya dengan kuesioner *online* merupakan penyebaran kuesioner yang terstruktur dimana responden sebagai target dapat menyelesaikan tugas melalui internet. Untuk memasukkan data pengguna menggunakan formulir berbasis *web*. Pada saat melakukan survei *online*, pengguna mendapat kesempatan untuk mempelajari apa yang ingin dicapai dan informasi apa yang dicari oleh pengguna.

Survei *online* merupakan salah satu cara untuk mengumpulkan informasi secara luas dengan biaya yang relatif rendah.

#### **2.2.4 Heuristic Evaluation (HE)**

Metode HE merupakan salah satu metode *inspection* dari *usability*, evaluasi kegunaan merupakan serangkaian teknik yang digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan produk perangkat lunak. Metode HE dianggap paling banyak digunakan untuk evaluasi kegunaan karena HE bergantung pada keahlian *evaluator* untuk memprediksi kegunaan masalah yang potensial. Metode HE menghadirkan beberapa keunggulan dibandingkan dengan teknik-teknik lainnya, implementasinya mudah, cepat dan hemat biaya cocok untuk setiap fase perangkat lunak dan tidak memerlukan perencanaan sebelumnya (Gomes dkk, 2014).

Metode HE digunakan untuk menentukan masalah *usability* dalam desain antarmuka pengguna sehingga metode tersebut dapat dimasukkan sebagai bagian dari proses *interactive design*. Secara umum HE memiliki 3 keunggulan yaitu mudah dalam proses evaluasi, cepat dan biaya atau *cost* yang dikeluarkan murah serta dapat digunakan bersamaan dengan metode evaluasi *usability* yang lain (Wilson, 2014). Dalam penelitian ini HE menggunakan sepuluh prinsip dari Nielsen's sebagai acuan dalam melakukan evaluasi pada *website* dan merupakan *instrument* yang akan diberikan kepada *evaluator* seperti yang dijelaskan pada Tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2.2 Sepuluh Prinsip HE (Nielsen, 1994).

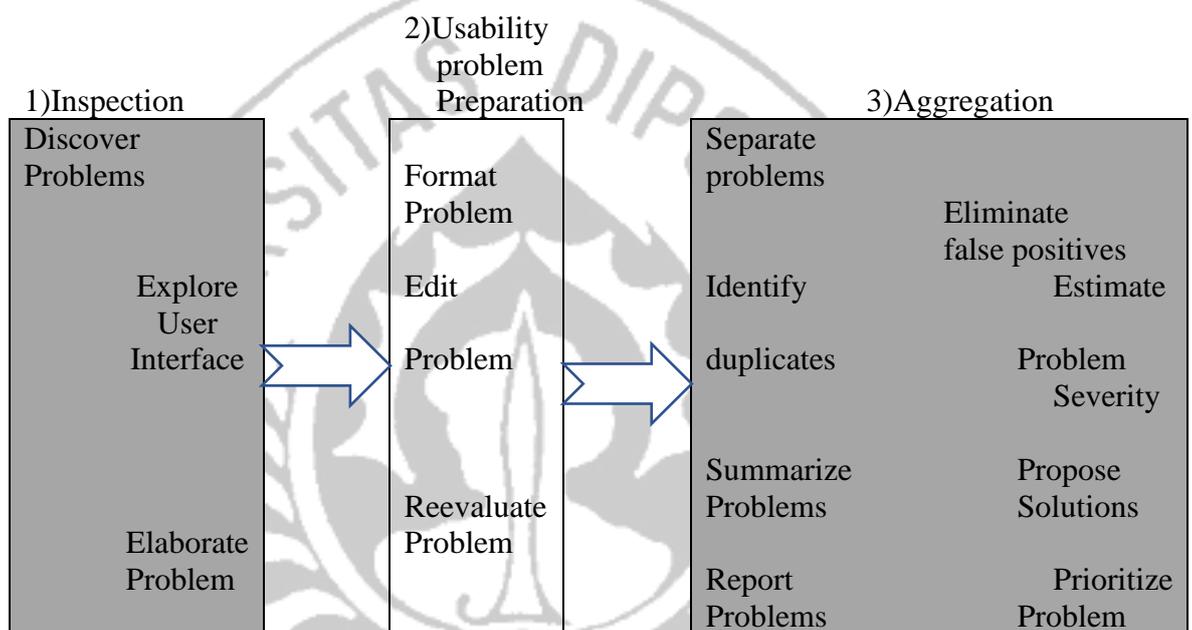
No	Heuristik	Definisi
1.	<i>Visibility of System status</i>	Antarmuka pada sistem memberikan informasi pada <i>user</i> tentang kondisi suatu proses dalam jangka waktu tertentu. Dengan kata lain, Sistem harus selalu memberikan informasi kepada pengguna tentang apa yang terjadi, melalui respon yang baik dalam waktu yang wajar.
2.	<i>Match between system and the real world</i>	Sistem harus berdasarkan bahasa yang dapat dimengerti pengguna, dengan urutan yang logis dan natural. Dengan kata lain, kata – kata, frase, dan konsep yang familiar dengan pengguna daripada menggunakan istilah-istilah sistem yang sulit dipahami.
3.	<i>User Control and freedom</i>	<i>User</i> memiliki kebebasan untuk mengontrol kondisi tertentu dan dapat keluar dari suatu kondisi tertentu yang dikarenakan salah memilih fungsi sistem. Dengan kata lain, pengguna sering memilih fungsi yang salah secara tidak sengaja dan akan membutuhkan opsi “emergency exit” untuk meninggalkan keadaan yang tidak diinginkan tanpa harus melalui dialog yang panjang.
4.	<i>Consistency and standards</i>	Konsistensi antarmuka pada sistem dan sesuai dengan standar. Dengan kata lain, pengguna tidak harus berpikir apakah kata, situasi, dan aksi yang berbeda ternyata memiliki arti yang sama. Standarisasi sangat berhubungan dengan tingkat pemahaman user dalam melakukan kegiatannya.
5.	<i>Error prevention</i>	Penanggulangan kesalahan yang mungkin dilakukan oleh <i>user</i> . Dengan kata lain, sistem didesain sehingga memecah pengguna melakukan kesalahan dalam penggunaan sistem. Bisa dilakukan dengan menggunakan pilihan konfirmasi

Tabel 2.2 Sepuluh Prinsip HE (Nielsen, 1994).

6.	<i>Recognition rather than recall</i>	Komponen antarmuka pada sistem yang mudah dikenali <i>user</i> dan meminimalisasi <i>user</i> untuk mengingat kembali. Pilihan, inputan ataupun aksi yang jelas akan sangat mempermudah <i>user</i> dalam menggunakan sistem.
7.	<i>Flexibility and Efficiency of use</i>	Penggunaan sistem secara fleksibel dan efisien. Dengan kata lain, permudah pengguna untuk melakukan kegiatannya dengan lebih cepat. Fleksibilitas dan efisiensi adalah hal yang sangat diutamakan dalam dunia IT saat ini.
8.	<i>Aesthetic and minimalist design</i>	Tampilan memiliki estetika/keindahan dan tidak mengganggu <i>user</i> sewaktu berinteraksi dengan sistem. Dengan kata lain, dialog seharusnya tidak mengandung informasi yang tidak relevan atau tidak terlalu diperlu
9.	<i>Help users recognize, diagnose, and recover from errors</i>	Sistem memudahkan <i>user</i> dapat mengenali, mendiagnosa dan keluar dari error. mDenga kata lain, pesan kesalahan harus dijelaskan dalam bahasa yang jelas, menjelaskan masalah, dan memberikan solusi. Hal ini kembali berkaitan dengan pemahaman <i>user</i> terhadap kebutuhan sistem.
10.	<i>Help and Documentation</i>	Sistem menyediakan fitur bantuan dan dokumentasi. Dengan kata lain, sistem menyediakan bantuan dan dokumentasi yang berisi informasi tentang penggunaan sistem. Help juga sangat dibutuhkan untuk memberikan pengetahuan mengenai cara manual penggunaan dan dokumentasi system.

Berdasarkan 10 prinsip HE di atas akan dijadikan sebagai acuan pembuatan pernyataan dalam kuisisioner untuk para *experts* dalam HE. Proses tersebut akan dilakukan setelah evaluasi dengan penggunaan Nielsen's model. Rekapitulasi kuisisioner yang telah diolah nantinya akan dibandingkan dengan hasil HE oleh *experts* sehingga ditemukan masalah yang jelas dalam *usability website*. Dalam tahap proses HE, masing-masing evaluator akan menilai hanya pada antarmuka saja

dan akan menemukan beberapa masalah yang ada pada *usability website*. HE digunakan untuk membantu mengidentifikasi masalah pada kegunaan, dengan HE evaluator dengan cermat memeriksa antarmuka dan akan memberitahukan fitur-fitur apa saja yang kurang berfungsi terhadap *website* perguruan tinggi. Tahapan HE dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tahapan HE (Tsigereda, 2010).

Dalam HE terdapat dua teknik evaluasi *usability website*, yaitu *Cognitive Walkthrough* dan *Questionnaire*. Teknik *Cognitive Walkthrough* dilakukan dengan evaluasi *User Interface website* secara subjektif dengan *experts* yang dapat dilakukan dengan cara wawancara. Sedangkan teknik *Questionnaire* dilakukan dengan penyebaran kuisioner terkait penggunaan *website*. Kemudian proses HE terdiri dari 3 tahapan diantaranya yang pertama adalah fase inspeksi dimana evaluator mengevaluasi antarmuka pengguna, kemudian fase persiapan masalah dimana tahap ini evaluator menyiapkan daftar masalah (*task scenario*) yang telah diidentifikasi untuk di agregasi (pengumpulan), tahapan berikutnya adalah fase agregasi dimana evaluator bersama-sama berkolaborasi untuk menghasilkan laporan masalah kegunaan yang ada pada *website* (Mendoza, 2009).

#### 2.2.4.1 Pemetaan Nielsen's Model dengan HE

Penelitian ini mengevaluasi *usability* dengan berpedoman pada evaluasi Nielsen's dengan teknik HE. Adapun penjelasannya yaitu 1) pengujian didasarkan prinsip *usability* dalam model Nielsen; 2) kemudian diverifikasi dan divalidasi menggunakan teknik HE. Oleh karena itu, supaya terarah antara kaitannya model Nielsen dengan teknik HE perlu adanya pemetaan antara faktor dan indikator *usability*. Adapun faktor dan indikator *usability* telah di bahas dalam sub bab *usability* sebelumnya, sama halnya dengan 10 prinsip *usability* dalam yang nantinya dijadikan acuan dalam evaluasi *website* dalam HE. Pemetaan tersebut dijadikan identifikasi untuk menghasilkan permasalahan terkait kekurangan *website* terkait *usability* yang akan dinilai oleh pengguna maupun oleh *expert* dalam *user interface*. Hal ini untuk mendapatkan hasil yang *valid* sehingga kekurangan dalam *usability website* dapat dilakukan penarikan rekomendasi yang benar-benar sesuai untuk perbaikan kualitas *website* kedepannya. Adapun pemetaan dari teknik HE dijelaskan pada Tabel 2.3 sebagai berikut:

Tabel 2.3. Teknik Pemetaan pada HE

<b>Faktor dan Indikator Usability</b>		<b>Prinsip Heuristic Evaluation</b>	<b>Keterangan</b>
<i>Learnability</i>	<i>Easy to understand</i>	<i>Match between system and the real world</i>	Pengguna mudah memahami bahasa dalam <i>website</i> (sistem) dimana bahasa yang digunakan tergolong familier dan logis.
		<i>Consistency and standards</i>	Pengguna dipastikan tidak bingung ketika membuka <i>website</i> dengan setiap kata-kata, situasi, maupun tindakan yang berbeda-beda namun memiliki makna yang sama.
	<i>Easy to look for spesific information</i>	<i>Help and documentation</i>	Pengguna dapat melihat dokumentasi atau halaman search dalam pengoperasian <i>website</i> sehingga informasi yang dicari oleh user dapat dengan mudah ditemukan
	<i>Easy to identify navigational mechanism</i>	<i>Help and documentation</i>	Pengguna dapat melihat dokumentasi <i>website</i> sehingga mudah dalam memahami mekanisme navigasi dalam <i>website</i>
<i>Efficiency</i>	<i>Easy to reach quickly</i>	<i>Flexibility and efficiency of use</i>	Pengguna baik expert maupun non-expert dapat dengan fleksibel dan efisien dalam mengoperasikan setiap fitur yang dibutuhkan guna mempercepat pekerjaanya
	<i>Easy to navigate</i>	<i>Help and documentation</i>	Pengguna dapat melihat dokumentasi saat dibutuhkan dalam pengoperasian sistem navigasi sehingga informasi yang dicari mudah ditemukan

Tabel 2.3. Teknik Pemetaan pada HE (Lanjutan)

<i>Memorability</i>	<i>Easy to remember</i>	<i>Recognition rather than recall</i>	Pengguna mudah mengingat setiap obyek dalam sistem untuk tindakan-tindakan yang diinginkan. Hal ini untuk meminimalisir load ke bagian lainnya dan tidak membebani memori.
	<i>Easy to reestablish</i>	<i>Consistency and standards</i>	Pengguna dapat dengan mudah mengingat sistem sehingga tidak membingungkan saat penggunaan <i>website</i> baik penggunaan pertama atau kembali lagi mengakses
<i>Errors</i>	<i>Few numbers of error detected</i>	<i>Error prevention</i>	<i>Website</i> diharuskan memiliki sistem desain untuk meminimalisir kesalahan ( <i>error</i> ) dalam penggunaannya.
	<i>Easy to fix</i>	<i>Help users recognize, diagnose, and recover from errors</i>	Informasi <i>error</i> dalam <i>website</i> mudah dipahami sehingga pengguna dapat memahami pesan tersebut dan mudah dalam mengatasinya
<i>Satisfaction</i>	<i>System pleasant to use</i>	<i>User control and freedom</i>	Pengguna merasakan adanya kepuasan dalam mengakses <i>website</i> karena adanya kebebasan untuk mengontrol fungsi-fungsi dalam sistem tersebut
	<i>Comfort to use</i>	<i>Visibility of system status</i>	Pengguna merasakan kenyamanan karena <i>website</i> memberikan informasi ter update melalui feedback dalam waktu yang tepat
		<i>Aesthetic and minimalist design</i>	Pengguna merasakan kenyamanan karena <i>website</i> menampilkan informasi yang relevan dan sering dibutuhkan (harus sesuai kebutuhan).

#### 2.2.4.2 Saverity Rating HE

*Saverity ratings* adalah nilai yang diberikan berdasarkan tingkat keparahan dari masalah yang ditemukan pengguna. *Saverity ratings* digunakan untuk perbaikan sebuah sistem yang sesuai dengan masalah untuk dapat diperbaiki sebelum digunakan. Dalam tahap ini masing-masing evaluator memeriksa antarmuka dan memberikan peringkat tingkat kepelikan dari setiap masalah pada antarmuka. Tingkat kepelikan atau tingkat keparahan digunakan untuk memperbaiki masalah yang paling serius. Tingkat *severity ratings* pada masalah usability dapat ditentukan dengan skala 0 sampai 4 (Perea dan Puerto, 2019). *Saverity rating* dijelaskan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. *Saverity ratings* (Perea dan Puerto 2019)

Rating	Penjelasan
0	<i>Dont' Agree</i> : tidak ada masalah dan nyaman untuk digunakan
1	<i>Cosmetic problem</i> : Masalah tidak mempengaruhi pengguna. Perbaikan tidak dibutuhkan jika waktu yang dimiliki terbatas
2	<i>Minor Usability Problem</i> : Perlu adanya perbaikan tingkat rendah karena ada beberapa pengguna mengalami kesulitan dalam melakukan aktivitas pada sistem
3	<i>Major Usability Problem</i> : Perlu adanya perbaikan tingkat tinggi karena penting untuk diperbaiki. Penyelesaian tidak terdapat pada sistem sehingga sangat membutuhkan perbaikan
4	<i>Usability Catasthrope</i> : Ditemukan kesalahan fatal. Perlu dilakukan sebelum sistem digunakan oleh pengguna

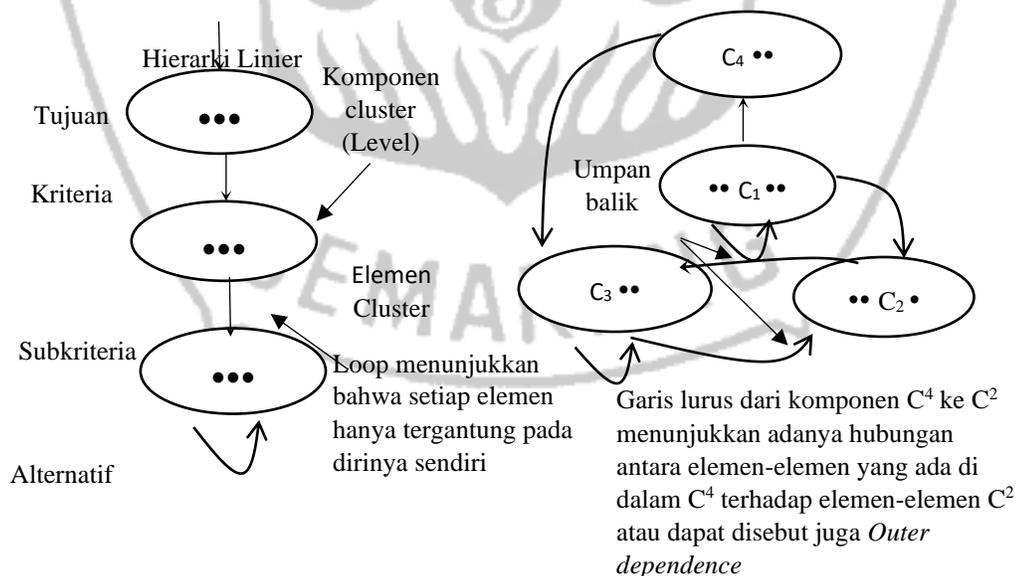
#### 2.2.4.3 Evaluator

Metode HE yang akan diterapkan pada 5 *website* perguruan tinggi terbaik berdasarkan *webometrics* pada tahun 2019 periode Juli dan akan dilakukan oleh beberapa evaluator, penelitian sebelumnya menerangkan 5 pengguna cukup untuk menangkap 85% masalah pada evaluasi kegunaan pada *website* (Tan dkk., 2009). Para

evaluator yang dipilih adalah orang yang ahli dalam bidangnya karena memberikan hasil yang lebih baik. Setiap evaluator akan memeriksa kuisioner secara mandiri dan berdasarkan 10 prinsip HE dan akan melihat pernyataan-pernyataan pada kuisioner dan apabila ada perbaikan akan dicatat pada kolom komentar.

### 2.2.5 Analytic Network Process (ANP)

ANP adalah pengembangan dari AHP karena ANP dapat memecahkan masalah dengan variabel yang terikat maupun yang tidak terikat sebagai model untuk pengambilan keputusan multi kriteria. Dengan faktor-faktor yang saling mempengaruhi, dan saling bergantung pada lapisan jaringan, derajat penting dapat menggunakan perbandingan langsung atau perbandingan tidak langsung (Chen dan Yang, 2011). ANP memiliki kerangka kerja umum untuk dapat menangani keputusan tanpa membuat asumsi tentang independensi elemen tingkat tinggi dari elemen level yang lebih rendah dalam tingkatan level. Terdapat beberapa bentuk jaringan pada ANP, Jaringan ini membentuk AHP. Struktur yang dimiliki berbentuk hierarki linier dan memiliki *cluster-cluster* dengan level tertinggi berupa tujuan lalu kriteria dan alternative sebagai *cluster* terendah (Vargas, 2014). Pada bentuk ini tidak terdapat *feedback* atau tidak terjadi hubungan dua arah antar elemen terdapat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Bentuk jaringan pada ANP (Vargas, 2014).

### 2.2.5.1 Langkah-langkah dalam ANP

Langkah-langkah dalam pembuatan ANP (Vargas, 2014):

- a. Mendefinisikan masalah dan menentukan kriteria solusi yang diinginkan
- b. Menentukan pembobotan komponen dari sudut pandang manajerial. Pada Tabel 2.5 adalah pedoman yang digunakan untuk pemberian nilai dalam perbandingan berpasangan. Pembobotan menggunakan skala kuantitatif 1 sampai dengan 9 untuk menilai perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen terhadap elemen lainnya (Vargas, 2014).

Tabel 2.5 Pedoman pemberian nilai dalam perbandingan berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Penting	Kedua kriteria memiliki pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Penilaian sedikit lebih memihak pada salah satu kriteria dibanding pasangannya
5	Lebih penting	Penilaian sangat memihak pada salah satu kriteria dibanding pasangannya
7	Sangat Penting	Salah satu kriteria sangat berpengaruh dan dominasinya tampak secara nyata
9	Mutlak sangat penting	Salah satu kriteria terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya
2,4,6,8	Nilai Tengah	Jika terdapat keraguan diantara kedua penilaian yang berdekatan

- c. Membuat *Matrix pairwise comparison* yang ditampilkan pada Tabel 2.5, menggambarkan pengaruh setiap elemen atas setiap kriteria. Perbandingan setiap elemen atas setiap kriteria. Perbandingan dilakukan pengambilan keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu kriteria. Skala 1 sampai 9 digunakan untuk perbandingan berpasangan dalam mengukur kepentingan relative dari satu kriteria dengan kriteria yang lain. Tabel 2.6 menunjukkan *matrix pairwise comparison*.

Tabel 2.6 *Matrix Pairwise Comparison*

<b>C</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>...</b>	<b>An</b>
A <sub>1</sub>	$\alpha_{11}$	$\alpha_{12}$	$\alpha_{13}$	...	$\alpha_{1n}$
A <sub>2</sub>	$\alpha_{21}$	$\alpha_{22}$	$\alpha_{23}$	...	$\alpha_{2n}$
A <sub>3</sub>	$\alpha_{31}$	$\alpha_{32}$	$\alpha_{33}$	...	$\alpha_{3n}$
...	...	...	...	...	...
A <sub>n</sub>	$\alpha_{n1}$	$\alpha_{n2}$	$\alpha_{n3}$	...	$\alpha_{nn}$

*Matrix pairwise Comparison* dihasilkan dari perbandingan antar kriteria A<sub>i</sub> terhadap kriteria tertentu. Nilai  $\alpha_{ij}$  adalah nilai perbandingan kriteria A<sub>i</sub> terhadap kriteria  $\alpha_{ij}$  yang menyatakan hubungan:

1. menentukan urutan penanganan prioritas didasarkan tingkat layanan dengan menggunakan analisis *Matrix Pairwise Comparison*
  2. seberapa jauh tingkat kepentingan A<sub>i</sub> bila dibandingkan dengan  $\alpha_{ij}$
  3. seberapa banyak kontribusi A<sub>i</sub> terhadap kriteria C dibandingkan  $\alpha_{ij}$ ,
  4. seberapa banyak sifat kriteria C terdapat pada A<sub>i</sub> dibandingkan  $\alpha_{ij}$  atau
  5. seberapa jauh dominasi A<sub>i</sub> dibandingkan  $\alpha_{ij}$ .
- d. Menentukan *eigenvector* dari *matrix* yang telah dibuat pada langkah ketiga. *Eigenvector* merupakan bobot prioritas *matrix* yang selanjutnya digunakan dalam penyusunan *supermatrix*.
- e. Menghitung *consistency ratio* yang menyatakan apakah penilaian yang diberikan konsisten atau tidak. Indeks konsistensi (*Consistency Index – CI*)
- Rumus Consistency Index dapat dilihat pada persamaan 2.1.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (2.1)$$

Pada persamaan 2.1  $\lambda_{\max}$  adalah *Eigenvalue* terbesar dari *matrix pairwise comparison* n x n dan n adalah jumlah item yang diperbandingkan.

*Consistency ratio* diperoleh dengan membandingkan *Consistency index* dengan nilai dari bilangan indeks konsistensi acak (*Random consistency Index/RI*, Rumus menentukan *Random consistency index* dalam dilihat pada persamaan 2.2.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.2)$$

Indeks *random* ditunjukkan pada Tabel 2.7 dimana N adalah ukuran matriks dan IR adalah indeks acak. Tabel 2.7 merupakan nilai *Random Consistency Index* (RI). Nilai RI bergantung pada banyaknya jumlah kriteria yang digunakan.

Tabel 2.7 Index random

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IR	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Suatu *matrix comparison* adalah konsistensi bila nilai CR tidak lebih dari 10%. Apabila *consistency ratio* semakin mendekati ke angka nol berarti semakin baik nilainya dan menunjukkan kekonsistenan *matrix comparison* tersebut.

- f. Membuat *Supermatrix*, *Supermatrix* terdiri dari sub-sub *matrix* yang disusun dari suatu set hubungan antara dua level yang terdapat dalam model. *Eigenvector* yang diperoleh melalui *pairwise comparison* ditempatkan pada kolom *supermatrix* yang menunjukkan pengaruh dengan mempertimbangkan kriteria kontrol dari kriteria suatu komponen pada elemen tunggal dari komponen yang sama atau berbeda yang terdapat dibagian atas *supermarix*.

Terdapat 3 tahap *supermatrix* yang harus diselesaikan pada model ANP, yaitu *Unweighted supermatrix*, berisi *eigenvector* yang dihasilkan dari keseluruhan *matrix pairwise comparison* dalam jaringan. Setiap kolom dalam *unweighted supermatrix* berisi *eigenvector* yang berjumlah 1 kolom akan memiliki penjumlahan *eigenvector* lebih dari 1, kemudian *Weighted supermatrix* dengan cara melakukan perkalian setiap isi *unweighted supermatrix* dengan bobot *clusternya* masing-masing, dan terakhir adalah *Limiting supermatrix* dengan cara memangkatkan *supermatriks* secara terus

menerus hingga angka disetiap kolom dalam satu baris sama besar, setelah itu lakukan normalisasi terhadap *limiting supermatriks*.

- g. Pemilihan alternatif terbaik, setelah memperoleh nilai setiap elemen pada *limit matrik*, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan terhadap nilai elemen-elemen tersebut sesuai dengan model ANP yang dibuat. Alternatif dengan prioritas *global* tertinggi adalah alternatif yang terbaik.

