

## ANALISIS KANDUNGAN TEKNOLOGI 3G PADA LAYANAN TELKOMSEL FLASH DENGAN METODE TEKNOMETRIK DI PT. TELKOMSEL JAKARTA SELATAN

### ANALYSIS OF CONTENT TECHNOLOGY 3G FOR TELKOMSEL FLASH SERVICES USING TECHNOMETRIC METHOD IN PT. TELKOMSEL JAKARTA SELATAN

Andi Sultan Warafakih<sup>1</sup>, Endang Chumaidiyah<sup>2</sup>, Rio Aurachman<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University

<sup>1</sup>[andi.fakih@gmail.com](mailto:andi.fakih@gmail.com), <sup>2</sup>[endangchumaidiyah@yahoo.co.id](mailto:endangchumaidiyah@yahoo.co.id), <sup>3</sup>[rio\\_aurachman@yahoo.co.id](mailto:rio_aurachman@yahoo.co.id)

---

#### ABSTRAK

Pertumbuhan jumlah pelanggan broadband Telkomsel dan jumlah penggunaan data *broadband* Telkomsel meningkat signifikan tiap tahunnya. Karena peningkatan tersebut kecepatan *access data* layanan Telkomsel Flash semakin lambat. Untuk mempertahankan kualitas layanan, maka perlu untuk mengevaluasi teknologi yang digunakan (3G). Untuk mengukur, mengevaluasi dan meningkatkan kinerja teknologi 3G, maka dibutuhkan sebuah kajian yang dapat menilai tingkat kecanggihan suatu teknologi.

Metode yang digunakan untuk mengevaluasi teknologi 3G adalah Teknometrik. Metode ini menekankan pada kajian kuantitatif atas empat komponen teknologi, yaitu *Technoware*, *Humanware*, *Infoware*, dan *Orgaware*. Langkah yang harus dilakukan pada metode ini adalah dengan menghitung nilai *state of the art*, tingkat kontribusi, dan intensitas kontribusi dari tiap komponen teknologi 3G. Setelah mendapatkan nilai-nilai tersebut selanjutnya dilakukan perhitungan nilai koefisien kontribusi teknologi (TCC) yaitu 0,777, nilai tersebut masuk dalam klasifikasi baik.

Rekomendasi perbaikan diberikan untuk semua komponen teknologi dan diberikan berdasarkan kelemahan kinerja yang terdapat pada masing-masing komponen. Sedangkan untuk menjaga keberlanjutan penggunaan teknologi 3G, diusulkan strategi yaitu melakukan modernisasi secara berkelanjutan untuk perangkat-perangkat 3G, sehingga teknologi 3G terbaru yang dikeluarkan oleh 3GPP dapat terus digunakan. Dengan terus melakukan modernisasi perangkat 3G, maka Telkomsel sekaligus juga bersiap untuk menggunakan teknologi baru (4G).

Kata Kunci : Teknologi 3G, Teknometrik, *State Of The Art*, Kontribusi Komponen, Intensitas Kontribusi, TCC

---

#### ABSTRACT

*Telkomsel broadband subscriber and the number of broadband data used increased significantly each year. Because of these increases, the speed of data access services of Telkomsel Flash becomes slower. To maintain quality of service, it is necessary to evaluate technologies used (3G). To measure, evaluate and improve the performance of 3G technology, it takes a study that will assess the level of sophistication of technology.*

*The method used to evaluate 3G technology is Technometric. This method emphasizes the quantitative study of four technology components, that is Technoware, Humanware, Infoware, and Orgaware. This method has several steps, the steps is to calculate the value of state of the art, contribution rate, contribution intensity of each component 3G technology. And after getting these values last step is to calculate technological contribution coefficient (TCC). TCC value is 0.777, which means the value is in good classification.*

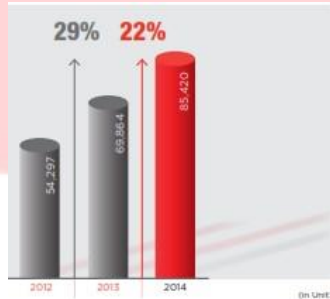
*Recommendations are given for all the technology components and this recommendations based on the weakness of the performance of each component. Whereas, to maintain the sustainability of using 3G technology, strategy is needed to maintain that. The strategy is doing continuous modernization of 3G devices, and so the latest 3G technologies can continue to be used. By continuing to modernize 3G device, Telkomsel it also preparing for the use of new technologies (4G).*

Key Word : 3G Technology, Technometric, *State Of The Art*, Component Contribution, Intensity Contribution, TCC

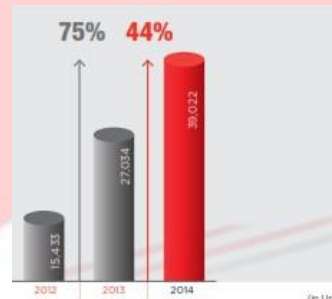
---

1. Pendahuluan

Pesatnya perkembangan teknologi telekomunikasi seluler di Indonesia, tidak lepas dari peran perusahaan-perusahaan telekomunikasi yang terus berusaha meningkatkan pelayanan mereka. Salah satu perusahaan tersebut adalah PT. Telekomunikasi Seluler (Telkomsel). Telkomsel adalah operator telekomunikasi seluler GSM pertama di Indonesia dengan layanan pascabayar kartuHALO yang diluncurkan pada tanggal 26 Mei 1995. Telkomsel menggelar hampir 100.000 BTS pada tahun 2013, yang menjangkau sekitar 97% wilayah populasi di Indonesia seperti terlihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1 Grafik Total BTS 2G PT. Telkomsel

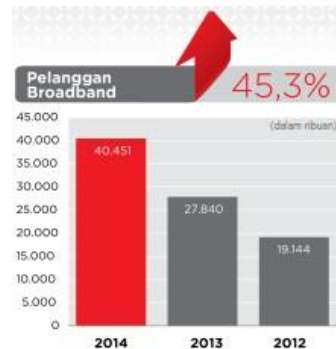


Gambar 2 Grafik Total BTS 3G/4G PT. Telkomsel

Dalam upaya memandu perkembangan industri telekomunikasi seluler di Indonesia memasuki era baru layanan mobile broadband, Telkomsel secara konsisten mengimplementasikan roadmap teknologi 3G, HSDPA, HSPA+, serta uji coba teknologi *Long Term Evolution* (LTE). Kini Telkomsel mengembangkan jaringan broadband di 100 kota besar di Indonesia.



Gambar 3 Grafik Total Customer Base PT. Telkomsel



Gambar 4 Grafik Pelanggan Broadband PT. Telkomsel

Pertumbuhan pelanggan broadband Telkomsel terus bertambah setiap tahunnya seperti terlihat dalam Gambar 4 dan jumlah penggunaan data *broadband* Telkomsel juga meningkat signifikan tiap tahunnya seperti terlihat pada Gambar 5. Dengan peningkatan-peningkatan tersebut maka secara langsung akan mempengaruhi kecepatan *access data* layanan Telkomsel Flash, dimana kecepatan akses data layanan tersebut akan semakin lambat.



Gambar 5 Grafik Total Total penggunaan Data Broadband (3G) PT. Telkomsel

Untuk mengatasi permasalahan tersebut dan terus menjaga kualitas pelayanan Telkomsel Flash maka Telkomsel harus memperbaiki dan mengembangkan teknologi penunjang layanan tersebut. Untuk memperbaiki dan mengembangkan kualitas layanan maka dilakukan evaluasi dan pengukuran tingkat kecanggihan dari teknologi penunjang layanan yang telah digunakan pada saat ini. Sebagai langkah awal untuk memperbaiki dan mengembangkan kualitas layanan tersebut maka diperlukan sebuah kajian. Kajian yang biasa dilakukan oleh sebuah perusahaan adalah kajian dari aspek financial atau aspek kelayakan dari sebuah layanan dan kajian tersebut tidak dapat secara spesifik menunjukkan kontribusi teknologi terhadap sebuah layanan. Oleh karena itu

dibutuhkan sebuah kajian yang secara spesifik mengukur tingkat kecanggihan teknologi yang digunakan pada layanan Telkomsel Flash pada saat ini yaitu teknologi 3G.

Kajian tersebut akan menghasilkan rekomendasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan dan mengembangkan layanan Telkomsel Flash. Bentuk penelitian pada aspek teknologi yang akan dilakukan adalah berupa pengukuran terhadap teknologi 3G pada PT. Telkomsel. Metode yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran teknologi ini adalah metode Teknometrik.

Berdasarkan masalah yang ada, maka perlu menghitung besar nilai koefisien teknologi (TCC). Setelah didapatkan nilai TCC, maka akan diberikan rekomendasi prioritas utama untuk meningkatkan kontribusi komponen teknologi 3G dengan menggunakan pendekatan analisis teknometrik. selanjutnya juga akan diberikan strategi keberlanjutan teknologi 3G dalam menghadapi teknologi baru (4G). Batasan penelitian adalah menyusun kriteria evaluasi dan derajat sofistikasi menggunakan *expert judgment* atau justifikasi para tenaga ahli 3G di PT. Telkomsel. manfaat penelitian ini adalah sebagai alat pendukung keputusan dan sebagai pelengkap penilaian kinerja finansial perusahaan dan memberikan kemudahan bagi PT. Telkomsel dalam menentukan prioritas peningkatan kontribusi teknologi 3G yang meliputi fasilitas fisik, sumber daya manusia, informasi dan kerangka kerja organisasi.

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Manajemen Teknologi

Konsep Manajemen Teknologi terus berkembang dan sulit untuk dirumuskan karena sifatnya yang multi disiplin. Walaupun demikian salah satu rumusan yang dikemukakan oleh *task force management technology* menyebutkan bahwa, manajemen teknologi dan *science* dengan bidang manajemen yang ditujukan untuk perencanaan (*planning*), pengembangan (*development*) dan implementasi (*implementation*) teknologi dalam rangka pencapaian sasaran strategik dan operasional suatu organisasi [2].

### 2.2 Metodologi dan Prosedur Teknometrik

Teknometrik merupakan model yang dapat digunakan dalam menentukan aspek-aspek pengukuran teknologi. Teknometrik digunakan dengan titik berat pengukuran pada keempat komponen, yaitu *technoware*, *humanware*, *infoware*, dan *orgaware*. Keempat komponen teknologi di atas merupakan transformer dari masukan menjadi keluaran, melalui suatu fasilitas transformasi. Model teknometrik ini digunakan untuk mengukur kontribusi gabungan (*joint contribution*) dari keempat komponen teknologi. Kontribusi gabungan tersebut disebut sebagai kontribusi teknologi (*technology contribution*) dari keempat komponen teknologi pada fasilitas transformasi [2].

Dalam suatu fasilitas transformasi, koefisien kontribusi teknologi (*technology contribution coefficient*, TCC) didefinisikan sebagai berikut:

$$TCC = T^{\beta_t} \cdot H^{\beta_h} \cdot I^{\beta_i} \cdot O^{\beta_o} \dots\dots\dots(1)$$

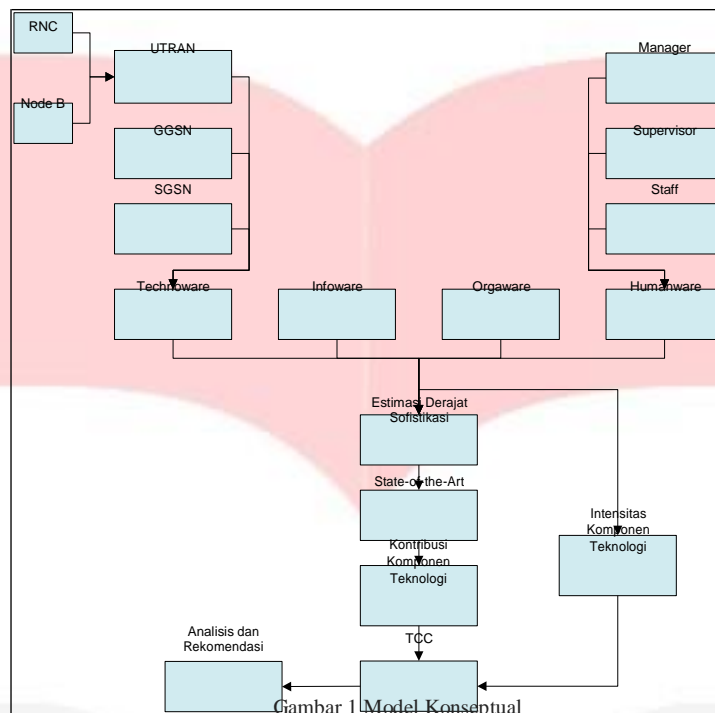
T, H, I, O merupakan kontribusi dari masing-masing komponen teknologi. Sedangkan faktor  $\beta$  menunjukkan intensitas kontribusi dari masing-masing komponen teknologi terhadap koefisien kontribusi teknologi (TCC). Operasional dari fungsi TCC membutuhkan estimasi terhadap harga T, H, I, O,  $\beta_t$ ,  $\beta_h$ ,  $\beta_i$ , dan  $\beta_o$ . Prosedur estimasi harus memiliki kemampuan untuk menggolongkan fasilitas transformasi sejenis berdasarkan derajat sofistikasinya. Langkah-langkah dalam mengevaluasi dan menentukan nilai TCC adalah sebagai berikut [7]:

- Langkah 1 : Estimasi Derajat Sofistikasi
- Langkah 2 : Penilaian State Of The Art (SOTA)
- Langkah 3 : Penentuan Kontribusi Masing-Masing Komponen
- Langkah 4 : Penentuan Intensitas Kontribusi Tiap Komponen Teknologi ( $\beta$ )
- Langkah 5 : Perhitungan Nilai Koefisien Kontribusi Teknologi (TCC)

### 2.3 Teknologi 3G

3G/*third generation* (Rel-7) adalah standar teknologi yang dikembangkan oleh *third generation partnership project* (3GPP). Perangkat fisik yang terdapat pada teknologi 3G antara lain Node B, RNC (*Radio Network Controller*), SGSN (*Serving GPRS Support Node*), dan GGSN (*Gateway GPRS Support Node*)[5].

### 3. Metodologi



Gambar 1 Model Konseptual

Penelitian ini diawali dengan mengumpulkan seluruh informasi relevan tentang teknologi 3G, lalu mengidentifikasi setiap *item* utama komponen teknologi (T, H, I, O). Selanjutnya dilakukan langkah-langkah metode Teknometrik, dengan data-data yang didapatkan pada tahapan sebelumnya sebagai inputan. Setelah didapatkan semua nilai, akan dilakukan analisis dan diberikan rekomendasi.

### 4. Hasil

#### 4.1 Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan dalam penelitian tugas akhir untuk mendukung perancangan derajat sofistikasi dan kriteria evaluasi *State Of The Art*, juga untuk mendukung perhitungan yang akan dilakukan. Dan data-data yang diperlukan untuk penelitian ini adalah data spesifikasi 3G yang digunakan PT. Telkomsel, nilai derajat sofistikasi, nilai kriteria *State Of The Art*, dan nilai perbandingan dari setiap komponen teknologi.

#### 4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data akan dilakukan menggunakan data-data yang telah didapatkan sebelumnya. Pada tahap ini akan dilakukan perancangan derajat sofistikasi dan kriteria evaluasi *State Of The Art*, juga akan dilakukan perhitungan-perhitungan untuk menghasilkan nilai TCC.

- **Perancangan Derajat Sofistikasi Tiap Teknologi**

UN-ESCAP telah melakukan perancangan derajat sofistikasi tiap komponen teknologi pada penelitian yang telah mereka lakukan, sehingga hasil penelitian tersebut bisa digunakan sebagai referensi derajat sofistikasi pada komponen *Humanware*, *Infoware*, dan *Orgaware*. Derajat sofistikasi komponen *Technoware* yang dihasilkan pada penelitian UN-ESCAP, tidak dapat digunakan pada penelitian ini karena klasifikasi tersebut tidak cocok apabila diterapkan pada industri telekomunikasi. Oleh karena itu perancangan derajat sofistikasi komponen *Technoware* pada penelitian ini akan menggunakan perkembangan/evolusi dari teknologi 3G yang dikeluarkan oleh 3GPP, sehingga akan didapatkan posisi evolusi 3G terakhir dan nantinya diharapkan akan didapatkan batas atas dan batas bawah dari teknologi 3G yang diterapkan di PT. Telkomsel.

- **Perancangan Kriteria Evaluasi *State Of The Art* (SOTA)**

Untuk merancang kriteria evaluasi *State Of The Art* tiap komponen teknologi yang sesuai dengan objek penelitian, maka perancangan dapat didasarkan pada kriteria generik yang telah disusun oleh UN-ESCAP. Kriteria-kriteria generik tersebut hanya bisa digunakan pada komponen teknologi *Humanware*, *Infoware*, dan *Orgaware*. Sedangkan untuk kriteria evaluasi SOTA komponen *Technoware* tidak dapat menggunakan kriteria evaluasi generik dari UN-ESCAP, tetapi kriteria generik tersebut bisa digunakan sebagai referensi dalam perancangan, sehingga untuk menyusun kriteria evaluasi SOTA *Technoware* dibutuhkan penyesuaian antara

kriteria yang dikeluarkan UN-ESCAP dan karakteristik Teknologi 3G. Kriteria evaluasi SOTA *Technoware* akan dibagi dalam beberapa *item*, yaitu antara lain Node B, RNC, SGSN dan GGSN. Seperti pada *Technoware*, komponen *Humanware* juga akandibagi dalam beberapa *item*, yaitu *Manager*, *Supervisor*, *Staff*.

- **Penilaian Derajat Sofistikasi**

Nilai derajat sofistikasi didapatkan dengan menyebarkan kuesioner yang telah disusun sebelumnya dan penilaian dilakukan oleh para ahli yaitu karyawan Telkomsel yang kompeten dibidang teknologi 3G. Berikut hasil penilaian derajat sofistikasi untuk tiap komponen.

Klasifikasi	Batas Bawah	Klasifikasi	Batas Atas
2	5	4	8

Tabel 1 Derajat Sofistikasi Komponen *Technoware*

Sub Item	Klasifikasi	Batas Bawah	Klasifikasi	Batas Atas
Manager	4	6	7	8
Supervisor	4	5	7	7
Staff	4	4	6	7

Tabel 2 Derajat Sofistikasi Komponen *Humanware*

Klasifikasi	Batas Bawah	Klasifikasi	Batas Atas
4	5	6	7

Tabel 3 Derajat Sofistikasi Komponen *Infoware*

Klasifikasi	Batas Bawah	Klasifikasi	Batas Atas
5	5	7	7

Tabel 4 Derajat Sofistikasi Komponen *Orgaware*

- **Perhitungan Nilai State Of The Art**

Untuk mendapatkan nilai State Of The Art maka dibutuhkan penilaian kriteria evaluasi State Of The Art dari tiap komponen. Penilaian dilakukan oleh para ahli yaitu karyawan Telkomsel yang kompeten dibidang teknologi 3G, para ahli tersebut menilai dengan cara mengisi form kuesioner kriteria evaluasi State Of The Art dari tiap komponen yang telah disusun sebelumnya. Selanjutnya nilai yang telah didapatkan akan diolah dan berikut rekapitulasi nilai SOTA dari tiap komponen teknologi.

Komponen Teknologi	Nilai SOTA
<i>Technoware</i>	0,769
<i>Humanware</i>	
<i>Manager</i>	0,838
<i>Supervisor</i>	0,723
<i>Staff</i>	0,688
<i>Infoware</i>	0,714
<i>Orgaware</i>	0,785

Tabel 5 Nilai SOTA Komponen Teknologi

- **Penentuan Nilai Intensitas Kontribusi ( $\beta$ ) Komponen Teknologi**

Setiap komponen memiliki intensitas kontribusi yang berbeda-beda. Sedangkan pada komponen *Technoware* dan *Humanware* diperlukan pembobotan terhadap setiap sub itemnya, hal tersebut bertujuan untuk menentukan nilai kontribusi yang paling sesuai untuk setiap sub item *Tecnoware* dan *Humanware*. Pada metode teknometrik, dijelaskan bahwa metode matriks perbandingan berpasangan dapat digunakan untuk menentukan nilai intensitas kontribusi komponen teknologi dan nilai bobot itemnya. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan nilai intensitas kontribusi komponen teknologi 3G adalah sebagai berikut:

Komponen Teknologi	Intensitas Kontribusi
<i>Technoware</i>	0,431
<i>Humanware</i>	0,266
<i>Infoware</i>	0,050
<i>Orgaware</i>	0,253

Tabel 6 Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi

- **Penentuan Nilai Kontribusi Komponen Teknologi**

Nilai kontribusi komponen teknologi didapatkan dengan menggunakan persamaan, dengan nilai derajat sofistikasi dan SOTA sebagai inputan. Nilai kontribusi komponen teknologi ini akan digunakan sebagai salah komponen perhitungan untuk menentukan nilai koefisien kontribusi teknologi (TCC). Berikut hasil perhitungan nilai kontribusi untuk masing-masing item dan komponen teknologi:

Komponen Teknologi	Nilai Kontribusi Komponen Teknologi
<i>Technoware</i>	0,812
<i>Humanware</i>	0,779
<i>Infoware</i>	0,714
<i>Orgaware</i>	0,730

Tabel 7 Kontribusi Komponen Teknologi

- **Perhitungan Nilai Koefisien Teknologi (TCC)**

TCC menunjukkan kontribusi teknologi pada operasi total transformasi input menjadi output. Untuk melakukan menentukan nilai TCC dibutuhkan nilai kontribusi komponen dan nilai intensitas kontribusi ( $\beta$ ) untuk setiap komponen. Setelah nilai-nilai didapatkan pada sub bab sebelumnya, maka selanjutnya nilai-nilai tersebut dimasukkan ke persamaan (1). Berikut hasil perhitungan nilai TCC Teknologi 3G yang diterapkan pada layanan Telkomsel Flash PT. Telkomsel:

Komponen Teknologi	Kontribusi	Intensitas Kontribusi ( $\beta$ )	Koefisien Kontribusi	TCC
<i>Technoware</i>	0,812	0,431	0,914	0,777
<i>Humanware</i>	0,779	0,266	0,936	
<i>Orgaware</i>	0,714	0,050	0,983	
<i>Infoware</i>	0,730	0,253	0,923	

Tabel 8 Nilai TCC

## 5. Pembahasan

### 5.1 Analisis Teknologi

Dijabarkan analisis hasil perhitungan pengukuran kandungan teknologi 3G pada layanan Telkomsel Flash PT. Telkomsel.

- **Analisis Derajat Sofistikasi *Technoware***

Dari nilai batas bawah yang didapatkan bisa disimpulkan bahwa layanan 3G pada Telkomsel Flash memiliki kinerja paling maksimal untuk teknologi HSDPA Spec B. Dari nilai batas atas yang telah ditentukan sebelumnya, bisa diambil kesimpulan bahwa layanan 3G pada Telkomsel Flash telah menggunakan teknologi DC-HSDPA.

- **Analisis Derajat Sofistikasi *Humanware***

Nilai batas bawah Manager berada pada klasifikasi ke empat yaitu klasifikasi kemampuan memproduksi, dan dengan nilai 6 (enam). Nilai batas atas Manager berada pada klasifikasi ke tujuh yaitu klasifikasi kemampuan inovasi, dan dengan nilai 8 (delapan). Nilai batas bawah supervisor berada pada klasifikasi ke empat yaitu klasifikasi kemampuan memproduksi, dengan nilai 5 (lima). Nilai batas atas supervisor berada pada klasifikasi ke tujuh yaitu klasifikasi kemampuan inovasi, dan dengan nilai 7 (tujuh). Nilai batas bawah staff berada pada klasifikasi ke empat yaitu klasifikasi kemampuan memproduksi, dengan nilai 4 (empat). Nilai batas atas staff berada pada klasifikasi ke enam yaitu klasifikasi kemampuan meningkatkan, dan dengan nilai 7 (tujuh).

- **Analisis Derajat Sofistikasi *Infoware***

Nilai batas bawah Infoware yang digunakan adalah 5 (lima) dan berada pada klasifikasi ke empat yaitu petunjuk untuk menggunakan. Dari nilai dan klasifikasinya, level informasi terendah pada PT. Telkomsel, adalah informasi-informasi yang ada di perusahaan dapat digunakan menjelaskan tata cara pemanfaatan fasilitas secara lengkap, contohnya memiliki manual proses kontrol dan prosedurnya dan lain-lain nilai batas atas Infoware yang digunakan adalah 7 (tujuh) dan berada pada klasifikasi ke enam yaitu petunjuk untuk menggunakan. Dari nilai dan klasifikasinya, level informasi tertinggi pada PT. Telkomsel, adalah informasi-informasi yang ada di perusahaan memungkinkan para karyawannya untuk bisa meningkatkan design dan kegunaan fasilitas.

- **Analisis Derajat Sofistikasi *Orgaware***

Nilai batas bawah Orgaware pada nilai 5 (lima) dan berada pada klasifikasi ke lima yaitu organisasi yang memantapkan posisi. Sedangkan untuk batas atas Orgaware terdapat pada nilai 7 dan berada pada klasifikasi ke tujuh yaitu organisasi yang memimpin. D

- **Analisis State Of The Art Komponen Teknologi**

Setelah melihat hasil perhitungan dari tiap komponen terdapat beberapa faktor yang dapat diperbaiki. Pada komponen *Technoware*, nilai SOTA terkecil terdapat pada *item Node B*, sehingga untuk meningkatkan nilai SOTA diperlukan perbaikan dari faktor-faktor yang dinilai lemah pada kriteria konsumsi dan daya Node B. Pada komponen *Humanware*, nilai SOTA terbesar terdapat pada *item Manager*, sedangkan nilai SOTA terkecil terdapat pada *item Staff*, lebih spesifik lagi pada kriteria kemampuan menghadapi risiko. Hal tersebut bisa diartikan bahwa para staff kurang berani dalam mengambil keputusan atau memilih salah satu alternatif yang tersedia saat memecahkan masalah.

Nilai *item* terendah dari komponen *Infoware* terdapat pada kemudahan mengkomunikasi, dari hal tersebut bisa disimpulkan bahwa untuk mendapatkan informasi/dokumen yang dibutuhkan seorang pegawai pada PT. Telkomsel harus melakukan tahapan birokrasi yang cukup panjang dan tidak terdapat sarana khusus untuk mendapatkan dokumen dengan mudah. Sedangkan pada komponen *Orgaware* nilai terendah terdapat pada kriteria otonomi kerja, sehingga bisa disimpulkan bahwa kurangnya kebebasan pegawai untuk berkreasi dalam mengemban fungsi dan tugasnya dan sistem pengambilan keputusan dalam organisasi (*decision making*) kurang jelas.

- **Analisis Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi ( $\beta$ )**

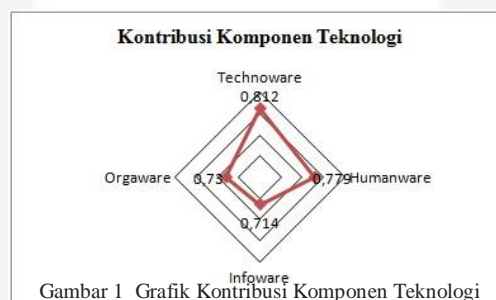
Nilai Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi dari tiap komponen didapatkan bertujuan untuk melihat sejauh mana intensitas masing-masing komponen dalam berkontribusi terhadap nilai TCC dan nilai tersebut juga digunakan sebagai parameter tingkat kepentingan dari suatu komponen teknologi terhadap teknologi tersebut. Dari nilai intensitas kontribusi yang telah didapatkan, terlihat bahwa nilai intensitas kontribusi komponen *Technoware* merupakan yang tertinggi. Oleh karena itu bisa disimpulkan bahwa *Technoware* merupakan komponen teknologi yang paling penting dan memberikan kontribusi yang paling besar terhadap nilai TCC.

- **Analisis Kontribusi Komponen Teknologi**

Nilai kontribusi *Technoware* yang didapatkan adalah 0,812 dan merupakan nilai kontribusi komponen terbesar dan nilai tersebut juga memberikan gambaran bahwa komponen *Technoware* 3G Telkomsel memiliki tingkat kecanggihan yang tinggi, bila dibandingkan dengan keadaan teknologi 3G untuk saat ini. Nilai kontribusi untuk komponen *Humanware* adalah 0,779 merupakan nilai kontribusi komponen terbesar kedua yang digunakan untuk menentukan nilai TCC. Dengan nilai kontribusi *Humanware* tersebut menunjukkan bahwa kemampuan karyawan Telkomsel dalam melakukan fungsi manajerial dan operasional sudah dinilai baik.

Pada komponen *Infoware* nilai kontribusi yang didapatkan adalah 0,714 dan nilai tersebut merupakan nilai kontribusi terendah untuk menentukan nilai TCC. Walaupun nilai kontribusi komponen *Infoware* merupakan yang terendah, tetapi nilai tersebut masih dalam kategori baik. Sehingga bisa disimpulkan bahwa proses pengendalian informasi di Telkomsel sudah baik, walaupun terdapat sedikit faktor yang perlu diperbaiki. Sedangkan nilai kontribusi *Orgaware* yang didapatkan adalah 0,730. Nilai tersebut merupakan nilai kontribusi ke dua terendah untuk menentukan nilai TCC. Dari nilai tersebut bisa disimpulkan bahwa level organisasi Telkomsel dinilai sudah tinggi, yaitu berada diantara level organisasi yang menentukan posisi dengan level organisasi yang memimpin.

- **Analisis Koefisien Kontribusi Teknologi (TCC)**



Gambar 1 Grafik Kontribusi Komponen Teknologi

Nilai TCC merupakan nilai tingkat kecanggihan suatu teknologi yang diterapkan pada suatu perusahaan. Nilai TCC yang didapatkan untuk teknologi 3G pada layanan Telkomsel Flash adalah 0,777. Menurut klasifikasi yang dikeluarkan UN-ESCAP, nilai tersebut masuk dalam klasifikasi baik. Maka secara keseluruhan Teknologi 3G yang diterapkan di PT. Telkomsel masuk dalam kategori canggih. Teknologi 3G yang diterapkan masih bisa ditingkatkan kinerjanya, karena seperti terlihat pada Gambar 1 kontribusi komponen teknologi kurang seimbang dan kontribusi terbesarnya berasal dari komponen *Technoware*. Sehingga terbuka peluang dilakukan peningkatan pada tiga komponen lainnya.

## 5.2 Rekomendasi Perbaikan Kinerja Komponen Teknologi

Nilai koefisien kontribusi teknologi yang didapatkan menunjukkan bahwa teknologi 3G yang digunakan sudah dalam kategori canggih, tetapi perbaikan tetap perlu dilakukan pada faktor-faktor yang dinilai kinerjanya kurang baik pada setiap komponen teknologi, terutama komponen teknologi yang memiliki nilai kontribusi yang paling rendah yaitu *Infoware*. Nilai SOTA komponen *Technoware* merupakan nilai tertinggi kedua, tetapi *Technoware* merupakan komponen teknologi yang memiliki bobot kontribusi terbesar terhadap nilai TCC. Oleh karena itu komponen *Technoware* dan *Infoware* disarankan menjadi prioritas utama perbaikan. Rekomendasi akan dilakukan pada item/sub item tiap komponen teknologi, sedangkan untuk menentukan item/sub item yang akan diperbaiki kinerjanya, akan berdasarkan hasil analisis SOTA yang telah dilakukan pada sub bab sebelumnya.

### 5.3 Rekomendasi Strategi Keberlanjutan Teknologi 3G

Strategi yang sebaiknya dilakukan Telkomsel untuk menjaga keberlanjutan penggunaan teknologi 3G adalah dengan meningkatkan kualitas layanan secara terus menerus yaitu dengan memberikan kecepatan layanan access data yang lebih cepat dan stabil. Peningkatan kualitas tersebut didapatkan dengan melakukan modernisasi secara berkelanjutan pada perangkat 3G, sehingga teknologi-teknologi 3G terbaru yang dikeluarkan oleh 3GPP dapat terus digunakan. Untuk mengaplikasikan strategi tersebut terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan, yaitu aspek permintaan pelanggan, aspek jumlah pengguna layanan 3G, aspek biaya instalasi, dan aspek penggunaan teknologi 4G.

Untuk meningkatkan atau bahkan mempertahankan jumlah pengguna teknologi 3G akan sangat sulit. Maka selain strategi modernisasi perangkat 3G, perlu ada strategi lain yang dapat memberikan langkah-langkah yang harus dilakukan Telkomsel untuk membantu proses peralihan teknologi 3G ke teknologi 4G, tetapi tetap mempertahankan life cycle product layanan 3G yaitu dengan mempertahankan bahkan meningkatkan jumlah pengguna layanan teknologi 3G. Maka strategi yang perlu dilakukan adalah meningkatkan kualitas layanan teknologi 3G secara berkelanjutan pada kota/kabupaten yang menjadi target pasar baru layanan teknologi 3G. Apabila peningkatan kualitas layanan 3G konsisten dilakukan maka akan menstimulus masyarakat kota/kabupaten tersebut untuk melakukan aktivitasnya dengan menggunakan layanan access data dan lama kelamaan mereka akan membutuhkan access data yang super cepat, sehingga nantinya teknologi baru (4G) juga akan diaplikasikan pada kota/kabupaten tersebut.

## 6. Kesimpulan Dan Saran

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai *State Of The Art* (SOTA) dari Komponen *Technoware*, *Infoware*, dan *Orgaware* masing-masing adalah 0.769, 0.714, dan 0.785. sedangkan untuk komponen *Humanware* dilakukan penilaian untuk tiap itemnya, dimana nilai SOTA *item Manager*, *Supervisor*, dan *Staff* masing-masing adalah 0.838, 0.723, dan 0.688.
2. Nilai kontribusi komponen *Technoware*, *Humanware*, *Infoware*, dan *Orgaware* masing-masing adalah 0.812, 0.779, 0.714, dan 0.730.
3. Nilai intensitas kontribusi komponen *Technoware*, *Humanware*, *Infoware*, dan *Orgaware* masing-masing adalah 0.431, 0.266, 0.05, dan 0.253.
4. Nilai TCC yang didapatkan adalah 0.777. Nilai TCC tersebut masuk dalam klasifikasi baik, berdasarkan klasifikasi nilai TCC yang dikeluarkan UN-ESCAP.
5. Rekomendasi perbaikan diberikan untuk semua komponen teknologi dan diberikan berdasarkan kelemahan kinerja yang terdapat pada masing-masing komponen.
6. Strategi yang sebaiknya dilakukan Telkomsel untuk menjaga keberlanjutan penggunaan teknologi 3G adalah dengan melakukan modernisasi berkelanjutan untuk perangkat 3G, sehingga kualitas layanan terus baik dan juga dapat bersiap sebelum menggunakan teknologi baru (4G).

### 6.2 Saran

1. Perusahaan bisa mempertimbangkan mengaplikasikan rekomendasi yang telah diberikan, agar performansi dari teknologi 3G pada layanan Telkomsel Flash bisa ditingkatkan, sehingga daya saing layanan teknologi 3G PT. Telkomsel bisa naik dan memberikan pelayanan yang lebih baik dibandingkan dengan pelayanan teknologi sejenis dari perusahaan lain.
2. Perusahaan bisa menggunakan penelitian ini sebagai referensi, apabila ingin melakukan penelitian sejenis di masa depan.

## 7. Daftar Pustaka

- [1] American Heritage Publishing Company. (1969). The American Heritage Dictionary. Boston publisher Houghton Mifflin.
- [2] Nazaruddin. (2008). Manajemen Teknologi. Medan: Graha Ilmu.
- [3] PT. Telekomunikasi Selular. (2015). 2014 Annual Report. Jakarta: PT. Telkomsel Selular.
- [4] Safitri, A. (2009). Analisis Kandungan Teknologi Mobile Wireless Internet Broadband TelkomselFlash Dengan Metode Teknometrik di PT. Telkomsel. Bandung: Institut Teknologi Telkom.
- [5] Smith, C., & Collins, D. (2009). 3G Wireless Network. Mc Graw-Hill.
- [6] The English-Language Institute of America. (1971). The New Grolier Webster International Dictionary. Grolier.
- [7] UN-ESCAP. (1989). Technology Atlas Project.