

Penentuan Skala Prioritas Regulasi Tarif Interkoneksi Menggunakan Metode *Fuzzy QFD* - TOPSIS

Determining Priority Scale of Interconnection Tariff Regulation Using Fuzzy QFD - TOPSIS

¹⁾Ridwan Pandiya, ²⁾Ade Wahyudin, ³⁾Sindhi Pradnya Nareswari

Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom
Jl.D.I. Pandjaitan 128, Purwokerto, 53147, Telp/Fax: 0281-641629

¹⁾ridwanpandiya@st3telkom.ac.id, ²⁾adewahyudin@st3telkom.ac.id, ³⁾15102034@st3telkom.ac.id

Diterima: 3 Maret 2016 || Revisi: 18 April 2016 || Disetujui: 20 April 2016

Abstrak – Makalah ini mengaplikasikan metode *Fuzzy QFD* dalam membuat skala prioritas pada butir-butir penyempurnaan regulasi tarif dan interkoneksi yang akan diimplementasikan pemerintah melalui kementerian komunikasi dan informatika. QFD, yang merupakan metode untuk menterjemahkan kepuasan pelanggan ke dalam langkah-langkah strategis penentu kebijakan, digunakan dalam penelitian ini untuk membuat prioritas sehingga diharapkan regulasi yang akan ditetapkan pemerintah menjawab kepentingan-kepentingan pihak penyelenggara maupun pelanggan (*end users*). QFD menggunakan pendekatan matriks yang lebih dikenal sebagai *House of Quality* (HOQ). Penggunaan logika *fuzzy* dimaksudkan sebagai metode yang efektif untuk menangani tingginya tingkat subjektivitas ketika menggunakan HOQ. Dalam langkah pertama, dibuat skala prioritas berdasarkan tingkat kepentingan dari aspek-aspek kepentingan pihak penyelenggara dengan menggunakan TOPSIS dimana tujuan dari penggunaan TOPSIS ini untuk mengatasi *gap* antara kondisi saat ini dengan kondisi idealnya. Langkah kedua menggunakan faktor utilitas *fuzzy* untuk perankingan butir-butir regulasi dari pihak regulator. Penggunaan metode *Fuzzy QFD* terbukti efektif dalam mengkonversi penilaian kualitatif menjadi kuantitatif sehingga hasil dari penelitian dalam makalah ini dapat digunakan oleh regulator untuk menentukan prioritas dalam mengimplementasikan regulasi baru.

Kata Kunci: regulasi telekomunikasi, tarif interkoneksi, tarif pungut, *quality function deployment*, logika *fuzzy*, TOPSIS.

Abstract – This paper applies *Fuzzy QFD* in determining priorities of the interconnection tariff regulation which will be implemented by the government through the Ministry of Communication and Informatics. QFD is a method to translate customer satisfaction into strategic actions. This method is used in this paper to determine the priorities so that regulations set by the government can answer operators and end users satisfactions. QFD implements matrix approach known as the *House of Quality* (HOQ). The use of fuzzy logic is intended as an effective method to deal with the high level of subjectivity when using HOQ. In the first step we will generate a priority scale based on level of importance from the aspects of interests of the operators using TOPSIS. The aim of employing TOPSIS is to overcome the gap between the current state and the ideal conditions. In the second step we use the utility factor for determining a ranking of regulation elements. The use of *Fuzzy QFD* method proves the effectiveness in converting qualitative into quantitative assessment so that the results of the research in this paper can be used by regulators to determine priorities when implementing the new regulations.

Keywords: telecommunications regulation, interconnection tariffs, collection rates, *quality function deployment*, fuzzy logic, TOPSIS.

PENDAHULUAN

Kementerian Komunikasi dan Informatika pada Januari 2015 mengeluarkan draf kebijakan pemerintah mengenai penyempurnaan regulasi tarif dan interkoneksi (Ramli, 2015). Tujuan dari dikeluarkannya draf ini secara terbuka agar para pemangku kepentingan khususnya di bidang telekomunikasi dapat memberikan masukan dan saran sehingga pada saat regulasi baru ini disahkan yang rencananya pada awal tahun 2016 dapat memuaskan semua pihak. Penyediaan akses layanan yang

diberikan penyelenggara selama ini dirasakan masih kurang dapat mengakomodir kepentingan stakeholders, baik dilihat dari perspektif penyelenggara, regulator (pemerintah), maupun pelanggan. Hal ini dipahami, mengingat kompleksitas yang muncul dari penentuan tarif interkoneksi dan tarif turunannya berupa tarif pungut di tataran *end users*. Pemerintah sebagai pihak yang bertanggung jawab mengatur regulasi telekomunikasi menganggap penting untuk melakukan peninjauan ulang karena regulasi yang ada saat ini dirasa belum mampu

menciptakan iklim kompetisi yang sehat diantara para penyelenggara. Hal ini ditandai dengan masih terkonsentrasinya pangsa pasar hanya pada beberapa penyelenggara, di wilayah-wilayah tertentu di Indonesia masih ada yang tidak mendapatkan layanan telekomunikasi, teknik pemasaran yang dilakukan pihak penyelenggara kurang sehat, layanan telekomunikasi yang masih terkonsentrasi di kota-kota besar, diskriminasi antara tarif *on-net* dan *off-net*, dan banyaknya penyelenggara yang proses bisnisnya tidak sehat.

Regulasi yang akan disempurnakan yang dimaksud adalah Peraturan Pemerintah No. 52 tahun 2000 tentang kebijakan tarif interkoneksi, Peraturan Menteri (PM) No. 8 tahun 2006, dan Peraturan Menteri No. 9 tahun 2008, serta Peraturan Menteri No. 15 tahun 2008 yang semuanya mengatur penetapan tarif interkoneksi. Sistem tarif interkoneksi di Indonesia muncul karena adanya akibat langsung dari munculnya beberapa penyelenggara baru yang sebelumnya hanya dijalankan oleh PT Telkom dan Telkomsel sebagai badan usaha milik negara. Tarif interkoneksi perlu diatur oleh pemerintah mengingat penyelenggara memiliki hak monopoli atas arus informasi pada jaringannya, sehingga hal tersebut dapat menjadi penghalang bagi pelanggan dari penyelenggara yang berbeda untuk melakukan komunikasi. Sebelum tahun 1999 skema tarif interkoneksi dijalankan dengan metode bagi hasil (*revenue sharing*) yang mana PT Telkom yang mengoperasikan jaringan tetap lokal dan sambungan langsung jarak jauh (SLJJ) merupakan penyelenggara dominan di Indonesia. Skema pentarifan *revenue sharing* memiliki makna bahwa pendapatan dari interkoneksi antar operator dibagi sesuai dengan kesepakatan yang sebelumnya telah disepakati oleh kedua belah pihak. Seiring dengan munculnya beberapa penyelenggara baru yang pada saat itu masih beroperasi dan fakta bahwa kebutuhan keterhubungan antar satu penyelenggara dengan penyelenggara lain sudah tidak relevan dengan mekanisme bagi hasil, maka pemerintah yang memiliki hak untuk mengatur regulasi telekomunikasi mengeluarkan Undang – Undang Nomer 36 tahun 1999 tentang Telekomunikasi yang termasuk didalamnya mengatur tarif interkoneksi. Undang-Undang tahun 1999 yang mulai berlaku tahun 2000 tersebut merupakan awal perubahan tarif interkoneksi berbasis bagi hasil menjadi tarif interkoneksi berbasis biaya (*cost based*) yang dinilai banyak kalangan lebih transparan dan

tidak diskriminatif. Namun kajian terus dilakukan guna menyempurnakan skema ini. Tahun 2006, pemerintah melalui Peraturan Menteri Koinfo Nomor 8 menetapkan metode yang digunakan dalam perhitungan tarif interkoneksi dengan metode *Bottom Up Long Run Incremental Cost* (BU-LRIC) dengan prosedur pengadaan sistem pentarifan interkoneksi diatur dalam Dokumen Penawaran Interkoneksi yang ketentuannya diatur dalam Lampiran 3 PM No.8 2006. *Long run incremental cost* merupakan biaya yang timbul dalam jangka panjang akibat dari meningkatnya penggunaan layanan hingga pada satu tingkat tertentu (Ramli, 2015). Mulai dari tahun 2005, biaya tarif interkoneksi hingga saat ini selalu dilakukan revisi mengingat kompleksnya perhitungan tarif interkoneksi. Sejak pertama kali aturan pentarifan dengan menggunakan sistem *cost based* hingga saat ini tercatat sudah lima kali perhitungan ulang biaya tarif interkoneksi. Terakhir, tahun 2015 pemerintah mengeluarkan draf konsultasi publik yang tujuannya mengundang berbagai pihak untuk memberikan saran dan kritik atas draf regulasi yang rencananya akan direalisasikan tahun 2016. Draft tersebut merupakan hasil dari analisa berbagai pihak yang terkait dengan pemerintah dan hasil dari draft tersebut adalah beberapa butir penyempurnaan regulasi tarif interkoneksi yang dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1 Revisi Regulasi yang Ditawarkan Pemerintah

Regulasi Strategis	Singkatan
1 Regionalisasi Perhitungan Interkoneksi	RPI
2 Perubahan BHP ISR menjadi BHP IPSFR	BHP
3 Redefinisi Chargeable dan Unchargeable	RCU
4 Penyeragaman Komponen WACC	PKW
5 Biaya Interkoneksi Asimetrik	BIA
6 Evaluasi PoI dan PoC	EPP
7 Transit Interkoneksi	TI
8 Pelaporan Keuangan Kepada Regulator	PKR
9 Rekategorisasi SMP	CR
10 Pengaturan Tarif Promosi	PTP
11 Batasan Tarif Pungut	BTP
12 Pelaporan Tarif	PT

Detail pembahasan mengenai penyempurnaan regulasi tarif interkoneksi dapat dilihat dalam Dokumen Konsultasi Publik Penyempurnaan regulasi Tarif dan Interkoneksi (Ramli, 2015). Butir-butir dalam Tabel 1, nantinya akan menjadi draf regulasi. Salah satu upaya yang sudah dilakukan pemerintah sebagai regulator agar dapat memberikan solusi yang tepat sasaran adalah dengan mendiskusikan hal ini dengan para penyelenggara, para ahli di bidang telekomunikasi, ahli jaringan, dan sebagainya. Namun

solusi yang ditawarkan masih dalam tataran pandangan-pandangan ahli. Makalah ini hadir sebagai upaya lain dalam menganalisa regulasi tersebut dengan mengaplikasikan metode *Fuzzy QFD*.

Metode yang lebih umum dan banyak digunakan untuk menyelesaikan persoalan dengan banyak kriteria adalah metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Akan tetapi saat ini sudah jarang AHP digunakan secara langsung tanpa dipadukan dengan metode lain (Wang & Chin, 2011). AHP dapat dikombinasikan dengan banyak metode. Metode-metode yang lazim dipadukan dengan metode AHP antara lain *fuzzy logic*, *TOPSIS*, *fuzzy preference programming*, dan lain sebagainya. (Muhardono & Isnanto, 2014) memadukan AHP dengan fuzzy *TOPSIS* pada penerapan sistem pendukung keputusan promosi jabatan. Penerapan pada pemilihan konstruksi jembatan yang baik dibahas dalam (Pan, 2008), dan berbagai aplikasi lain dengan mengkombinasikan metode AHP dengan metode lain seperti dalam (Shaverdi et al., 2014; Kusumawardani & Agintiara, 2015). Akan tetapi AHP digunakan untuk memilih beberapa alternatif dengan melibatkan banyak kriteria sedangkan penelitian ini bertujuan untuk memenuhi keinginan konsumen dalam bentuk kebijakan, sehingga melibatkan dua unsur yang akan saling terkait, sehingga metode yang digunakan adalah metode *QFD*.

Biasanya *QFD* digunakan dalam perencanaan produksi sebuah produk barang dan jasa agar dapat menjawab kepuasan pelanggan (Chen & Weng, 2006; Hasim & Dawal, 2012; Sorensen et al., 2009). Model *QFD* ini diimplementasikan dengan membangun matriks *HOQ* yang fungsinya untuk membuat hubungan antara ekspektasi-ekspektasi penyelenggara dalam rangka penyempurnaan regulasi yang seterusnya akan disebut (CR) dan butir-butir regulasi baru yang akan dibuat pemerintah (DR). Sayangnya, hubungan antara CR dan DR dalam *HOQ* sifatnya kualitatif, sehingga akan sulit untuk diidentifikasi (Temponi et al., 1999). Salah satu metode yang banyak digunakan sebagai solusi untuk mengatasi kesulitan ketika menginterpretasikan ketidakjelasan bahasa kualitatif pada *HOQ* yaitu dengan logika *fuzzy* (Kim et al., 2000, Kazancoglu & Aksoy, 2011, Dat et al., 2015).

Makalah ini menggunakan pendekatan fuzzy *QFD* yang terdiri dari dua tahap. Tahap pertama digunakan logika *fuzzy* untuk menterjemahkan hubungan diantara ekspektasi-ekspektasi penyelenggara (CR) dan paket

regulasi yang ditawarkan pemerintah (DR) yang dalam istilah *HOQ* berturut-turut disebut sebagai *WHATs* dan *HOWs*. Untuk menghitung bobot (*weight*) CR digunakan *fuzzy – TOPSIS deployment*. Kemudian, perankingan DR dengan menggunakan *fuzzy QFD* dikerjakan dalam tahap kedua. Dalam upaya mengimplementasikan seluruh keinginan penyelenggara tentunya bukan pekerjaan mudah karena pemerintah tentu memiliki keterbatasan, untuk mengatasi penilaian yang sifatnya terlalu ideal atau untuk mengatasi asumsi-asumsi yang tidak terlalu realistik maka dibutuhkan metode untuk mengatasi hal ini. Metode yang tepat dalam hal ini adalah *TOPSIS*, sehingga diharapkan kesenjangan antara CR dan DR tidak akan terlalu besar. Sedangkan hasil akhir dari penelitian ini adalah disusunnya ranking skala prioritas dari semua butir-butir penyempurnaan regulasi interkoneksi, sehingga pemerintah dapat menjadikan hasil dalam makalah ini sebagai acuan untuk menentukan langkah-langkah yang menjadi prioritas dalam usaha membuat paket regulasi tarif interkoneksi yang dapat memuaskan semua pihak terutama para penyelenggara.

Bagian selanjutnya akan memberikan penjelasan singkat *fuzzy*, *QFD*, dan *TOPSIS* beserta tahap-tahap pengerjaan penelitian ini. Pembahasan hasil akan diberikan dalam bagian ketiga, dan bagian terakhir merupakan kesimpulan dan saran yang diberikan untuk pihak regulator.

METODOLOGI PENELITIAN

Penentuan skala prioritas regulasi tarif interkoneksi dalam penelitian ini dilakukan melalui langkah-langkah secara berurutan :

- a. Penentuan permasalahan yang akan diteliti
- b. Menentukan DR
- c. Menentukan CR
- d. Penentuan variabel linguistik beserta padanan bilangan *fuzzy*-nya
- e. Menentukan bobot tingkat kepentingan CR
- f. Gap analisis dengan menggunakan *TOPSIS*
- g. Menentukan bobot prioritas DR
- h. Membuat *HOQ*
- i. Perankingan DR

Metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Quality Function Deployment

QFD pertama kali diperkenalkan di Jepang tahun 1972 (Akao, 1990). Hingga saat ini *QFD* banyak

digunakan oleh berbagai perusahaan di seluruh dunia sebagai alat yang efektif untuk “menjawab” keinginan pelanggan kedalam bentuk produk yang sesuai. QFD pertama kali diimplementasikan dan dikembangkan di galangan kapal industri alat berat Mitsubishi di Kobe, Jepang (Zare et al., 2010). Setelah itu, banyak perusahaan-perusahaan besar yang menggunakan QFD, diantaranya Xerox, Toyota, Ford Motor Company, Philips, IBM, dan perusahaan besar lainnya (Choen, 1995, Revelle & Moran, 1998).

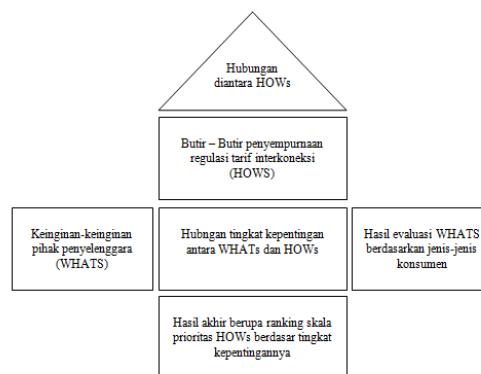
Pada dasarnya, metode QFD terbagi menjadi empat tahap, dimana *input*-nya disebut WHATs dan *output*-nya disebut HOWs (Chan & Wu, 2005). Dari keempat tahap tersebut, tahap yang paling penting adalah tahap pertama karena dalam tahap ini keinginan konsumen akan diterjemahkan kedalam desain produk (barang atau jasa). Tahap pertama disebut juga dengan *House of Quality* (HOQ). Tahap ini merupakan tahap terpenting dalam QFD. Makalah ini hanya menggunakan tahap satu dalam QFD yaitu tahap HOQ, karena tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan keputusan mengenai langkah-langkah strategis berdasar keinginan konsumen dan dengan hanya mengimplementasikan tahap pertama tujuan ini sudah tercapai. Tahap lanjutan dari QFD merupakan teknis produksi.

House of Quality

House of Quality (HOQ) adalah tahap pertama sekaligus tahap paling krusial dalam QFD (Purohit & Sharma, 2015). HOQ terdiri dari enam bagian. Bagian 1 adalah WHATs, bagian 2 merupakan evaluasi pembobotan dari konsumen, bagian 3 adalah HOWs, bagian 4 merupakan matriks hubungan antara WHATs-HOWs, bagian 5 adalah atap dari HOQ yang merupakan hubungan tingkat kepentingan diantara HOWs, dan bagian akhir adalah hasil kesimpulan yang sudah dirubah kedalam bilangan *crisp* sebagaimana terlihat di Gambar 1 yang sudah disesuaikan dengan konteks penelitian ini.

Ada beberapa metode yang dapat menunjang dalam penelitian yang ada hubungannya dengan pengambilan keputusan selain QFD, seperti *Cojoint Anaysis* (CA) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Wang & Shih, 2013; Rajesh & Mallinga, 2013) dengan berbagai kelebihan dan kekurangannya. QFD dipilih sebagai metode yang digunakan dalam penelitian ini karena sesuai dengan prinsip dasar metode tersebut yaitu memetakan antara *customer needs* kedalam *strategic actions* yang sesuai dengan

permasalahan yang dibahas dalam penelitian regulasi tarif interkoneksi ini.



Gambar 1 Enam Tahap HOQ

What dan How

Tahap pertama proses dalam metode QFD, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya adalah dengan mengidentifikasi CR atau WHATs. Biasanya, untuk menentukan CR adalah dengan proses pengisian kuesioner kepada konsumen. Penelitian ini memanfaatkan draf rancangan penyesuaian tarif interkoneksi yang telah digodok oleh pemerintah melalui Kementerian Komunikasi dan Informatika.

Skema atau arsitektur tarif interkoneksi yang ada saat ini masih didominasi oleh struktur TDM (*Time Division Multiplex*) (Ramli, 2015), padahal seiring dengan perkembangan dunia telekomunikasi, teknologi jaringan dan berbagai layanan yang berbasis IP, maka kedepan skema pentarifan interkoneksi akan berbasis IP. Namun kenyataannya pemerintah masih membatasi penyempurnaannya dalam lingkup interkoneksi berbasis TDM dikarenakan masih dominannya berbagai layanan yang berbasis TDM dan masih banyaknya kendala dalam standar kualitas layanan berbasis IP. Komponen-komponen CR yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *market share*, yang sampai saat ini masih didominasi oleh 3 penyelenggara yaitu Telkomsel, Indosat dan XL, kemudian komponen *revenue* yang walaupun dari tahun ke tahun layanan *voice* dan sms mengalami penurunan karena meningkatnya layanan data, akan tetapi kedua layanan tersebut masih memberikan kontribusi yang besar (60% - 80%), dan komponen-komponen lain yang ada dalam CR seperti dapat dilihat dalam Tabel 2.

DR yang sudah diberikan sebelumnya pada Tabel 1, merupakan aksi-aksi strategis yang akan dikerjakan oleh pihak regulator dalam rangka memenuhi CR (Tabel 2) yang akan bertindak sebagai HOWs ketika

mengimplementasikan QFD yang biasanya diperoleh oleh team QFD dalam sebuah perusahaan. Dalam hal penelitian kami, DR merupakan butir-butir penyempurnaan regulasi tarif interkoneksi yang ada dalam (Ramli, 2015) yang diantaranya adalah dengan menerapkan sistem tarif interkoneksi yang asimetrik, regionalisasi perhitungan tarif interkoneksi, dan lain-lain.

Tabel 2 Ekspektasi dari Pihak Penyelenggara

Ekspektasi Penyelenggara	Singkatan
Market Share	MS
Revenue	RV
Capital Expenditure (CAPEX)/Biaya Investasi	CE
Jumlah Pelanggan	JP
Teledensitas	TD
Pertumbuhan Trafik	PT
Kapasitas Jaringan	KJ
Coverage	CV
Churn Rate Pelanggan	CR

Fuzzy QFD

QFD merupakan suatu metode untuk memaksimalkan *customer requirements* (CRs) yang diwujudkan dalam *design requirements* (DRs) yang mekanismenya dengan membuat HOQ. Elemen-elemen yang dimasukkan dalam HOQ adalah unsur-unsur kualitatif yang biasanya diperoleh dengan menggunakan kuisioner (Chen & Weng, 2003). Untuk memudahkan analisa, maka para peneliti menggabungkan teknik QFD dengan logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* dapat digunakan untuk meminimalisir tingginya tingkat subjektifitas ketika seorang pengambil keputusan banyak berhadapan dengan *judgment* yang sifatnya subjektif. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Profesor L. A. Zadeh pada tahun 1965 (Zadeh, 1965). Logika *fuzzy* diperkenalkan sebagai metode yang dapat membantu ketika logika matematika yang seringkali teramat kaku (rigid) tidak lagi relevan jika digunakan dalam menyelesaikan persoalan-persoalan kompleks.

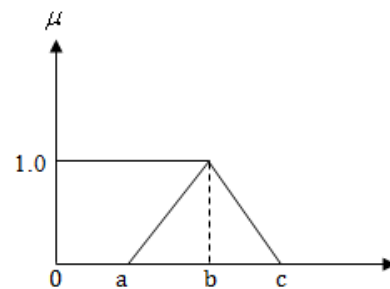
Variabel linguistik yang diperoleh biasanya dalam bentuk kata atau kombinasi beberapa kata, misalnya “penting”, “sangat penting”, “tidak penting”, “tinggi”, “cukup”, “sedang”, “sangat rendah”, dan lain-lain. Variabel-variabel tersebut jika dirubah dalam bentuk data numerik maka disebut sebagai data *fuzzy* (Zare et al., 2010). Logika *fuzzy* cocok digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang tidak dapat diselesaikan dengan pemodelan matematika. Dalam metode QFD, hubungan antara CRs dan DRs diperoleh dalam data kualitatif, oleh karenanya, logika *fuzzy*

dianggap lebih efektif dibandingkan dengan skala angka biasa. Bilangan-bilangan *fuzzy* akan dioperasikan dan kemudian akan dirubah kembali kedalam bentuk *crisp number* yang biasa disebut dengan proses *de-fuzzyfied* sehingga akan mudah dalam mengambil keputusna akhir.

Triangular fuzzy number (TFN) akan digunakan dalam penelitian ini yang definisi dan sifat-sifat operasinya akan dijelaskan dibawah ini :

Jika a, b, dan c adalah bilangan-bilangan yang menggambarkan kejadian *fuzzy* (*fuzzy event*) yang bersifat $a \leq b \leq c$, maka fungsi keanggotaannya dapat dituliskan sebagai (Zare et al., 2010).

$$\mu(x) = \begin{cases} (x-a)/(b-a) & x \in [a,b] \\ (c-x)/(c-b) & x \in [b,c] \\ 0 & \text{selainnya} \end{cases} \quad (1)$$



Gambar 2 Bilangan *fuzzy* triplet

bilangan *fuzzy* triplet juga dapat dioperasikan. Jika $N_1 = (a_1, b_1, c_1)$ dan $N_2 = (a_2, b_2, c_2)$ adalah dua buah bilangan *fuzzy* triplet (TFN) (Gambar 2), maka kedua TFN tersebut dapat dioperasikan sebagai berikut (Chien & Tsai, 2000):

penjumlahan *fuzzy* :

$$N_1 \oplus N_2 = (a_1 + a_2, b_1 + b_2, c_1 + c_2) \quad (2)$$

perkalian *fuzzy* :

$$N_1 \otimes N_2 = (a_1 \times a_2, b_1 \times b_2, c_1 \times c_2) \quad (3)$$

pembagian *fuzzy* :

$$N_1 \otimes 1/N_2 = (a_1/c_2, b_1/b_2, c_1/a_2) \quad (4)$$

perkalian *fuzzy* dengan bilangan :

$$r \otimes N = (ra, rb, rc) \quad (5)$$

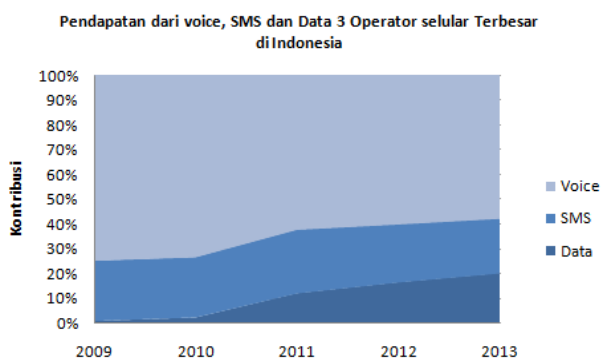
Fuzzy – TOPSIS

Salah satu metode yang termasuk kedalam *multiple criteria decision-making* (MCDM) adalah TOPSIS. Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk memperbesar kemungkinan pengambil keputusan mendapatkan solusi yang paling ideal. TOPSIS pertama kali diperkenalkan oleh Hwang dan Yoon (Hwang & Yoon, 1981) pada tahun 1981 dimana

konsep utama dari metode ini adalah mendapatkan solusi atau keputusan yang memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif (*positive ideal solution*) dan memiliki jarak terjauh dengan solusi ideal negatif (*negative ideal solution*) untuk permasalahan dengan banyak kriteria. Selengkapnya mengenai metode TOPSIS dapat dipelajari dalam (Haldar et al., 2012, Chen, 2000, Chen & Weng, 2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seperti yang telah dibahas dalam bagian 2, bahwa arsitektur tarif interkoneksi yang akan dibuat penyesuaian tahun 2016 adalah arsitektur TDM, sehingga penelitian ini pun membahas aksi strategis pemerintah dalam penyesuaian tarif interkoneksi yang berbasis TDM. Meskipun saat ini pengguna layanan data semakin meningkat, akan tetapi pendapatan dari sektor *voice* dan sms masih dominan bila dibandingkan dengan pendapatan dari layanan data, seperti dapat dilihat dalam Gambar 3.



Gambar 3 Pendapatan dari layanan *voice*, sms dan data dari 3 operator terbesar yang ada di Indonesia. Sumber : Draf penyempurnaan tarif interkoneksi Kominfo

Gambar 3 memperlihatkan bahwa pendapatan 3 operator terbesar yang ada di Indonesia yaitu Telkomsel, Indosat, dan XL dari layanan *voice* dan sms, yang merupakan skema TDM, masih mendominasi dibandingkan layanan data meskipun proporsinya dari tahun ke tahun semakin besar. Hal ini, menjadi alasan mengapa pemerintah sebagai regulator masih memberikan perhatian penuh akan regulasi khususnya yang terkait tarif interkoneksi di Indonesia.

Penyempurnaan regulasi terdiri dari beberapa aspek, diantaranya penyempurnaan regulasi tarif pungut yang mencakup promosi, formulasi tarif pungut untuk layanan sms dan *voice*, pengaturan dan mekanisme tarif pungut, pelaporan, dan sebagainya. Aspek regulasi interkoneksi mencakup variabel-variabel perhitungan *Bottom Up Forward Looking*

Long Run Incremental Cost (BU FL-LRIC), implementasi biaya interkoneksi, transit interkoneksi, pelaporan, pengkategorian ulang, dan sebagainya yang kesemuanya sudah dirangkum menjadi DRs dan telah disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 3 Jenis-jenis penyelenggara (Operator) yang ada di Indonesia

Operator	Jenis Penyelenggara	Bobot Berdasarkan Tingkat Kepentingannya (numerik) %	Bobot Tingkat Kepentingan (Fuzzy)
P ₁	Penyelenggara Jaringan Tetap Kabel (PSTN)	15%	L
P ₂	Penyelenggara Jaringan Bergerak Satelit	20%	L
P ₃	Penyelenggara Jaringan Bergerak Seluler Dominan	35%	VH
P ₄	Penyelenggara Jaringan Bergerak Seluler Non-dominan	30%	VH

Penyelenggara telekomunikasi di Indonesia dibedakan menjadi penyelenggara jaringan tetap (*fixed*) dan penyelenggara telekomunikasi bergerak (*mobile*). Penyelenggara telekomunikasi jaringan tetap terdiri dari penyelenggara jaringan tetap kabel (PSTN) dan penyelenggara jaringan tetap nirkabel/*fixed wireless access*, akan tetapi penyelenggara jaringan tetap nirkabel sudah tidak ada walaupun regulasinya masih ada. Jadi dalam penelitian ini jenis penyelenggara jaringan tetap yang dipakai hanya penyelenggara jaringan tetap kabel (P₁). Penyelenggara jaringan bergerak terdiri dari penyelenggara jaringan bergerak satelit (P₂) dan penyelenggara jaringan bergerak seluler. Penyelenggara jaringan bergerak seluler akan dibedakan menjadi penyelenggara dominan (P₃) dan penyelenggara non-dominan (P₄) karena mereka memiliki kepentingan yang berbeda. Segmentasi penyelenggara beserta dengan tingkat kepentingan (dalam numerik dan *fuzzy*) disajikan dalam Tabel 3 sedangkan Tabel 4 memuat variabel linguistik dan padanan bilangan *fuzzy*-nya.

Tabel 4 Variabel linguistik beserta padanan bilangan *fuzzy*-nya (Zare et al., 2010)

Variabel linguistik	Bilangan <i>fuzzy</i> triplet
Very High (VH)	(0.7;1;1)
High (H)	(0.5;0.7;1)
Medium (M)	(0.3;0.5;0.7)
Low (L)	(0;0.3;0.5)

Penentuan Tingkat Kepentingan CRs Untuk Masing-masing Jenis Pelanggan

Beberapa teknik digunakan untuk mendapatkan penilaian terhadap unsur-unsur yang ada dalam CRs. Bisa melalui pengisian kuisioner bisa juga dengan teknik *interview* yang dalam hal ini penilaian dilakukan oleh pihak penyelenggara. Dalam penelitian ini, penilaian (*judgement*) dilakukan oleh *expert* (konsultan di bidang regulasi telekomunikasi yang sering menjadi rekanan pemerintah/kominfo). *Expert* diminta untuk mengisi skala tingkat kepentingan dari unsur-unsur yang ada dalam CRs dengan skala *fuzzy* linguistik *Very High* (VH), *High* (H), *Medium* (M), dan atau *Low* (L), kemudian akan dirubah kedalam bilangan *fuzzy* yang akan dinotasikan dengan $w_{j,x}$ (lihat Tabel 5) dan kemudian dihitung tingkat kepentingan relatif/bobot relatif (W_k) dari masing-masing unsur CRs yang dihitung dengan menggunakan formula (1).

$$W_k = \sum_{x=1}^4 P_x \otimes w_{k,x} \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \quad (6)$$

dimana P_x tingkat kepentingan (dalam bilangan *fuzzy*) dari penyelenggara ke-k. Sebagai contoh, untuk medapatkan bobot *market share* relatif terhadap kepentingan penyelenggara dengan menggunakan persamaan (1), adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} W_{MS} &= (0,0.3,0.5) \otimes (0,0.3,0.5) \oplus (0,0.3,0.5) \otimes \\ &\quad (0,0.3,0.5) \oplus (0.7,1,1) \otimes (0.7,1,1) \oplus (0.5,0.7,1) \\ &\quad \otimes (0.7,1,1) \\ &= (0.84,1.88,2.5) \\ W_{RV} &= (0,0.3,0.5) \otimes (0,0.3,0.5) \oplus (0,0.3,0.5) \otimes \\ &\quad (0,0.3,0.5) \oplus (0.7,1,1) \otimes (0.7,1,1) \oplus (0.7,1,1) \otimes \\ &\quad (0.7,1,1) \\ &= (0.98,2.18,2.5), \text{ dan seterusnya.} \end{aligned}$$

Gap Analisis Menggunakan TOPSIS

Gap analisis digunakan untuk mengukur seberapa jauh kondisi yang saat ini berlaku dengan kondisi idealnya. Kondisi ideal dapat dibedakan menjadi kondisi ideal positif dan kondisi ideal negatif tergantung dari persoalan yang dihadapi. Metode untuk mengukur gap yang dinotasikan dengan d_i pertama kali diperkenalkan oleh Hwang dan Yoon (Hwang & Yoon, 1981). Teknik ini dimaksudkan agar hasil yang diperoleh mendekati kondisi ideal positif dan menjauhi kondisi ideal negatif. Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya :

- Membuat matriks pembobotan CRs untuk setiap tipe pelanggan berdasarkan kondisi saat ini y_k
- Menentukan kondisi ideal positif $s_{k,x}^+$ dan ideal negatifnya $s_{k,x}^-$
- Menghitung jarak antara kondisi saat ini dengan masing-masing kondisi idealnya $d_{k,x}^+$ dan $d_{k,x}^-$ dengan menggunakan formula :

$$d_{k,x}^+ = \sqrt{\sum_{k=1}^n (y_k - s_{k,x}^+)^2} \quad \text{dan} \quad d_{k,x}^- = \sqrt{\sum_{k=1}^n (y_k - s_{k,x}^-)^2}$$

- Menghitung rata-rata kondisi ideal positif d_k^+ dan rata-rata kondisi ideal negatif d_k^-
- Menentukan indeks ranking atau gap

$$d_k = \frac{d_k^+}{d_k^+ + d_k^-}$$

Tabel 6 merupakan hasil penilaian *expert* dalam menentukan tingkat kepentingan kondisi eksisting, kondisi ideal positif, dan kondisi ideal negatif dari CR yang akan diolah dengan menggunakan TOPSIS. Ada beberapa CR yang sudah memiliki tingkat kualitas eksisting yang baik terutama pada jenis pelanggan P_3 dan P_4 yaitu penyelenggara jaringan bergerak. Untuk biaya investasi, jumlah pelanggan, teledensitas jelas jenis penyelenggara dominan sudah memiliki bobot penilaian yang tinggi. Secara umum, bobot penilaian untuk penyelenggara jaringan bergerak memiliki kondisi eksisting yang sudah baik. Khusus *churn rate* kondisi idealnya rendah karena *churn rate* merupakan ukuran tingkat persentase pelanggan mengganti nomer kartu selularnya. Jadi secara logika ukuran *churn rate* akan baik jika kondisi ideal negatifnya memiliki bobot penilaian sangat baik.

Setelah bobot kondisi eksisting beserta kondisi ideal positif dan negatif didapatkan, yang dalam hal ini dikerjakan oleh ekspert di bidang telekomunikasi, langkah selanjutnya adalah menghitung tingkat kepentingan/bobot prioritas CR (W_i^*) dengan menggunakan formula :

$$W_k^* = d_k \otimes W_k, \quad k = 1, \dots, n, \quad (7)$$

dimana W_k^* menyatakan tingkat kepentingan untuk masing-masing CR dan d_k merupakan gap yang diperoleh dengan terlebih dahulu menghitung jarak antara bobot dari kondisi eksisting dengan kondisi ideal positifnya ($d_{k,x}^+$) dan juga jarak dengan kondisi ideal negatifnya ($d_{k,x}^-$).

Tabel 5 Tingkat kepentingan CRs berdasar pada masing-masing jenis penyelenggara

	P	MS	RV	CE	JP	TD	PT	KJ	CV	CR
CRs	P ₁	L	L	L	L	M	L	M	M	L
	P ₂	L	L	L	L	M	L	L	M	L
	P ₃	VH	VH	H	VH	H	H	H	M	M
	P ₄	H	VH	H	M	M	M	M	H	H
W _{j,x}	P ₁	(0;0.3;0.5)	(0;0.3;0.5)	(0;0.3;0.5)	(0;0.3;0.5)	(0.3;0.5;0.7)	(0;0.3;0.5)	(0.3;0.5;0.7)	(0.3;0.5;0.7)	(0;0.3;0.5)
	P ₂	(0;0.3;0.5)	(0;0.3;0.5)	(0;0.3;0.5)	(0;0.3;0.5)	(0.3;0.5;0.7)	(0;0.3;0.5)	(0;0.3;0.5)	(0.3;0.5;0.7)	(0;0.3;0.5)
	P ₃	(0.7;1;1)	(0.7;1;1)	(0.5;0.7;1)	(0.7;1;1)	(0.5;0.7;1)	(0.5;0.7;1)	(0.5;0.7;1)	(0.3;0.5;0.7)	(0.3;0.5;0.7)
	P ₄	(0.5;0.7;1)	(0.7;1;1)	(0.5;0.7;1)	(0.3;0.5;0.7)	(0.3;0.5;0.7)	(0.3;0.5;0.7)	(0.3;0.5;0.7)	(0.5;0.7;1)	(0.5;0.7;1)
W _k		(0.84,1.88,2.5)	(0.98,2.18,2.5)	(0.7,1.58,2.5)	(0.7,1.68,2.2)	(0.56,1.5,2.4)	(0.56,1.38,2.2)	(0.56,1.44,2.3)	(0.56,1.5,2.4)	(0.56,1.38,2.2)

Tabel 6 Tingkat Kepentingan CRs dengan Menggunakan TOPSIS

CR	Tingkat kepentingan berdasarkan kondisi eksisting				Kondisi ideal positif				Kondisi ideal negatif			
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
	MS	L	L	H	H	M	M	VH	H	L	L	M
RV	M	M	H	H	M	M	VH	VH	L	L	M	M
CE	L	L	VH	H	M	M	VH	VH	L	L	M	M
JP	L	L	VH	M	M	M	VH	H	L	L	H	M
TD	M	L	VH	M	H	L	VH	H	L	L	H	M
PT	M	L	H	H	M	L	VH	VH	L	L	H	M
KJ	M	L	VH	H	M	L	VH	VH	L	L	H	M
CV	M	L	VH	H	M	L	VH	VH	L	L	H	M
CR	L	L	H	VH	M	L	L	L	L	L	VH	VH

Tabel 7 Bobot Tingkat Kepentingan CRs dengan Menggunakan TOPSIS

CR	d _{k,x} ⁺				d _k ⁺	d _{k,x} ⁻				d _k ⁻	d _k	W _k	W _k [*]
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄				
MS	0,24	0,24	0,21	0,00	0,17	0,00	0,00	0,24	0,24	0,12	0,59	(0.84,1.88,2.5)	(0.50,1.11,1.48)
RV	0,00	0,00	0,21	0,21	0,11	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,31	(0.98,2.18,2.5)	(0.30,0.68,0.78)
CE	0,24	0,24	0,00	0,21	0,17	0,00	0,00	0,41	0,24	0,16	0,52	(0.7,1.58,2.5)	(0.36,0.82,1.3)
JP	0,24	0,24	0,00	0,24	0,18	0,00	0,00	0,21	0,00	0,05	0,78	(0.7,1.68,2.2)	(0.55,1.31,1.72)
TD	0,24	0,00	0,00	0,24	0,12	0,24	0,00	0,21	0,00	0,11	0,52	(0.56,1.5,2.4)	(0.29,0.78,1.25)
PT	0,00	0,00	0,21	0,21	0,10	0,24	0,00	0,00	0,24	0,12	0,45	(0.56,1.38,2.2)	(0.25,0.62,0.99)
KJ	0,00	0,00	0,00	0,21	0,05	0,24	0,00	0,21	0,24	0,17	0,23	(0.56,1.44,2.3)	(0.13,0.33,0.53)
CV	0,00	0,00	0,00	0,21	0,05	0,24	0,00	0,21	0,24	0,17	0,23	(0.56,1.5,2.4)	(0.13,0.35,0.55)
CR	0,24	0,00	0,47	0,64	0,34	0,00	0,00	0,21	0,00	0,05	0,87	(0.56,1.38,2.2)	(0.49,1.20,1.91)

Bobot Prioritas DRs (RK_k^{*})

Bobot-bobot penilaian yang dalam konteks kepentingan penyelenggara sudah dihitung sampai kepada perhitungan w_k^{*}. Akan tetapi, dari sisi implementasi yang dapat di tawarkan oleh pihak regulator belum diperhitungkan. Oleh karenanya, dua parameter yang disebut tingkat kepentingan relatif RK_k dan bobot prioritas DRs RK_k^{*} akan dihitung, sehingga akan terlihat kebijakan pemerintah yang mana yang memiliki pengaruh terbesar kepada kepuasan penyelenggara. Formula dari RK_k dan RK_k^{*} adalah :

$$RK_k = \sum_{k=1}^n W_k^* \otimes R_{kj}, \quad j = 1, \dots, m \tag{9}$$

$$RK_k^* = RK_k \oplus \sum_{i=j} T_{ij} \otimes RK_i, \quad j = 1, \dots, m \tag{10}$$

dengan W_k^{*} merupakan bobot prioritas CR yang didapatkan dari Tabel 7, R_{kj} adalah bilangan fuzzy yang menyatakan tingkat kepentingan DR relatif terhadap CR yang dalam Tabel House of Quality terdapat dibagian matriks hubungan antara CR dan DR. T_{ij} notasi untuk menyatakan tingkat kepentingan antara elemen ke-i dan elemen ke-j dari DR yang disajikan dalam atap matriks atau tabel House of Quality (Tabel 8). Agar lebih jelas, dibawah ini akan diberikan satu contoh perhitungan RK_k dan RK_k^{*} untuk DR ketiga yaitu “Redefinisi Chargeable dan Unchargeable (RCU)”.

$$\begin{aligned}
 RK_k &= (0.3, 0.5, 0.7) \otimes (0.50, 1.11, 1.48) \oplus (0.3, 0.5, 0.7) \\
 &\quad \otimes (0.30, 0.68, 0.78) \oplus (0.5, 0.7, 1) \\
 &\quad \otimes (0.36, 0.82, 1.3) \\
 &= (0.5, 0.7, 1) \otimes (0.55, 1.31, 1.72) \oplus (0.3, 0.5, 0.7) \\
 &\quad \otimes (0.29, 0.78, 1.25) \oplus (0.3, 0.5, 0.7) \\
 &\quad \otimes (0.25, 0.63, 0.99) \\
 &= (0.5, 0.7, 1) \otimes (0.13, 0.33, 0.53) \oplus (0.7, 1, 1) \\
 &\quad \otimes (0.13, 0.35, 0.55) \oplus (0.5, 0.7, 1) \\
 &\quad \otimes (0.49, 1.20, 1.91) \\
 &= (1.26, 4.51, 9.16)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 RK_k^* &= (0.21, 2.64, 5.65) \oplus \left[\begin{array}{l} (0.3, 0.5, 0.7) \otimes (0.99, 3.95, 8.33) \\ \oplus (0, 0.3, 0.5) \otimes (1.46, 5.06, 9.89) \\ \oplus (0, 0.3, 0.5) \otimes (1.18, 4.36, 8.93) \\ \oplus (0, 0.3, 0.5) \otimes (0.43, 2.93, 6.48) \\ \oplus (0, 0.3, 0.5) \otimes (0.57, 3.45, 7.08) \\ \oplus (0, 0.3, 0.5) \otimes (1.89, 6.45, 10.14) \\ \oplus (0, 0.3, 0.5) \otimes (1.39, 4.89, 8.79) \\ \oplus (0, 0.3, 0.5) \otimes (1.48, 5.07, 9.68) \\ \oplus (0, 0.3, 0.5) \otimes (0.4, 2.91, 6.62) \oplus \\ (0.3, 0.5, 0.7) \otimes (0.81, 3.79, 7.52) \\ \oplus (0.5, 0.7, 1) \otimes (1.26, 4.51, 9.16) \end{array} \right] \\
 &= (1.38, 20.20, 59.71)
 \end{aligned}$$

Salah satu hal yang juga penting dalam proses metode QFD ini juga adalah penentuan estimasi biaya dan keuntungan yang akan dikeluarkan oleh pihak regulator dalam usaha memenuhi kepuasan pihak operator. Tentu estimasi biaya C_k disini ditentukan dengan menggunakan ukuran kualitatif seperti yang

sudah kita gunakan dalam menentukan ukuran-ukuran prioritas yang lain dan ditentukan oleh pihak expert kemudian diletakkan dalam tabel *House of Quality*. Setelah penentuan C_k maka estimasi keuntungan yang dinotasikan dengan B_k dapat ditentukan dengan menggunakan formula:

$$B_k = RK_k^* \otimes \frac{1}{C_k} \quad k=1, \dots, m \quad (11)$$

Baris terakhir dalam *House of Quality* merupakan hasil dari defuzzifikasi (proses perubahan dari bilangan *fuzzy* menjadi bilangan *crisp*) dimana bilangan *crisp* ini dijadikan hasil akhir dari keseluruhan proses. Proses perhitungan dari sebuah bilangan *fuzzy* $M(a,b,c)$ adalah:

$$M(a,b,c) = \frac{a + 4b + c}{6} \quad (12)$$

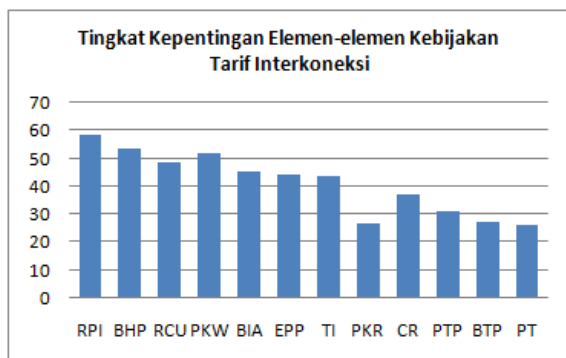
	RPI	BHP	RCU	PKW	BIA	EPP	TI	PKR	CR	PTP	BTP	PT	W_k	W_k^*
MS	M	L	L	H	VH	M	M	L	VH	H	H	L	(0.84,1.88,2.5)	(0.50,1.11,1.48)
RV	M	VH	VH	H	H	M	H	L	VH	H	H	L	(0.98,2.18,2.5)	(0.30,0.68,0.78)
CE	H	H	L	H	H	M	L	L	VH	M	H	L	(0.7,1.58,2.5)	(0.36,0.82,1.3)
JP	H	M	L	M	H	M	L	L	VH	H	H	L	(0.7,1.68,2.2)	(0.55,1.31,1.72)
TD	M	L	L	L	L	H	L	L	M	M	M	L	(0.56,1.5,2.4)	(0.29,0.78,1.25)
PT	M	H	L	L	H	H	L	H	VH	M	M	M	(0.56,1.38,2.2)	(0.25,0.62,0.99)
KJ	H	M	L	L	H	H	H	H	VH	M	M	M	(0.56,1.44,2.3)	(0.13,0.33,0.53)
CV	VH	VH	L	L	H	VH	H	M	VH	H	H	M	(0.56,1.5,2.4)	(0.13,0.35,0.55)
CR	H	L	L	H	H	H	L	VH	H	VH	VH	H	(0.56,1.38,2.2)	(0.49,1.20,1.91)
RK_k	(1.26,4.51,9.16)	(0.81,3.79,7.52)	(0.21,2.64,5.65)	(0.99,3.95,8.33)	(1.46,5.06,9.89)	(1.18,4.36,8.93)	(0.43,2.93,6.48)	(0.57,3.45,7.08)	(1.89,6.45,10.14)	(1.39,4.89,8.79)	(1.48,5.07,9.68)	(0.4,2.91,6.62)		
RK_k^*	(5.19,31.19,84.04)	(1.42,18.25,52.03)	(1.03,16.54,47.25)	(2.01,18.26,48.93)	(6.03,25.51,80.14)	(7.21,25.22,56.70)	(3.25,16.56,37.59)	(3.26,15.75,33.94)	(7.30,22.55,43.13)	(7.01,19.24,34.53)	(6.87,17.47,29.47)	(3.83,11.41,17.98)		
C_k	H	M	M	M	H	H	M	H	H	H	H	M		
B_k	(5.19,44.56,186.08)	(2.03,36.50,173.43)	(1.48,33.08,157.52)	(2.87,36.52,163.10)	(6.03,36.44,120.28)	(7.21,36.03,113.40)	(4.65,33.12,125.28)	(3.26,22.50,67.83)	(7.30,32.22,86.27)	(7.01,27.48,69.07)	(6.87,24.96,58.05)	(5.47,22.82,59.93)		
Crisp	58.58	53.57	48.55	52.01	45.35	44.12	43.74	26.85	37.08	31	27.61	26.11		

Tabel 8 House of Quality

Diskusi

Aksi strategis (DR) yang memiliki bobot paling besar, dimana bobot tersebut merupakan hasil dari proses defuzzifikasi B_k dalam HOQ, berarti mempunyai pengaruh yang besar terhadap CR, dengan kata lain semakin besar bobot DR maka akan semakin efektif dalam menjawab keinginan pihak operator (CR). Perankingan ini tentu bertujuan agar pihak regulator memiliki dasar prioritas dalam pengambilan keputusan sehubungan dengan regulasi tarif interkoneksi di Indonesia.

Melalui serangkaian proses penilaian dan perhitungan dengan menggunakan metode QFD dan TOPSIS dan dengan bantuan *fuzzy logic* sebagai sarana dalam memperkecil kemungkinan adanya ketidaktentuan yang diakibatkan penilaian-penilaian yang sifatnya kualitatif, maka dihasilkan kesimpulan seperti yang dapat dilihat dalam Gambar 4. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat tiga prioritas utama dalam paket regulasi tarif interkoneksi adalah Regionalisasi perhitungan tariff interkoneksi, Perhitungan tarif BHP IPFSR serta penyeragaman komponen WACC.



Gambar 4 Tingkat kepentingan elemen-elemen kebijakan tarif interkoneksi

Regionalisasi perhitungan tarif interkoneksi berkenaan dengan rencana pemerintah dalam penyelenggaraan tarif asimetrik serta memberikan kepastian bagi operator telekomunikasi dalam berinvestasi sehingga menjamin keberlangsungan penyelenggaraan telekomunikasi. Pemerintah telah menyelesaikan perhitungan tariff BHP IPFSR untuk semua frekuensi dan teknologi seluler, namun evaluasi terhadap perhitungan tersebut tetap dilakukan dengan mengikuti perkembangan teknologi dan industri yang terjadi. Sedangkan penyeragaman WACC diperlukan untuk pengaturan dalam menentukan nilai *capital* dari asset yang dibangun oleh operator. Dalam perhitungan biaya dan tarif

interkoneksi, nilai WACC yang digunakan adalah WACC *pre tax* (nilai WACC sebelum pajak).

Perhitungan tarif interkoneksi juga menjadi bagian dalam penyusunan *Indonesia Broadband Plan (IBP)* yang merupakan rencana pemerintah dalam meningkatkan penyebaran layanan ICT serta menjamin industri ICT Indonesia mampu bersaing dalam persaingan global dan mampu memberikan kontribusi dalam perekonomian negara.

Perlu dipahami juga bahwa dalam penelitian ini faktor biaya yang akan timbul dari implementasi regulasi tarif interkoneksi sangat dipertimbangkan (faktor dalam C_k HoQ), sehingga dimungkinkan hasil akhirnya akan berbeda jika dibuat asumsi faktor biaya tidak diperhitungkan.

KESIMPULAN

Proses implementasi paket kebijakan tarif interkoneksi tentunya tidak mudah, pemerintah akan mengalami kesulitan apabila semua elemen-elemen seperti yang dipaparkan dalam draf kebijakan tarif interkoneksi secara serentak dilaksanakan. Beberapa kebijakan bisa langsung terimplementasikan, beberapa yang lain mungkin masih membutuhkan kajian dengan berbagai pihak. Penelitian ini dimaksudkan sebagai masukan kepada pemerintah agar dapat menentukan prioritas baik dari segi pengimplementasiannya maupun dari segi kepuasan pihak-pihak operator, sehingga nantinya pemerintah akan mengeluarkan kebijakan yang baik.

Hasil dari penelitian ini, tentunya diharapkan dapat bermanfaat bagi Kementerian Komunikasi dan Informatika sebagai pembuat kebijakan telekomunikasi. Seperti sudah dijelaskan di awal bahwa skema pentarifan interkoneksi yang dibahas dalam penelitian ini adalah yang berbasis *voice* dan *sms*. Untuk penelitian lebih lanjut, dapat dikembangkan untuk skema pentarifan interkoneksi yang berbasis Internet Protokol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang membantu terlaksananya riset ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akao, Y. (1990). *Quality function deployment : Integrating customer requirements into product design*. Cambridge, MA : Productivity Press.
- Chan, L. K., & Wu, M. L. (2005). *A systematic approach to quality function deployment with a full illustrative*

- example. *Omega : The International Journal of Management Science*, 33, 119 – 139.
- Chen, C. T. (2000). *Extensions of the TOPSIS for group decision making under fuzzy environment*. *Fuzzy Sets Systems*, 114, 1-9.
- Chen, L. H., & Weng, M. C. (2006). *An evaluation approach to engineering design in QFD processes using fuzzy goal programming models*. *European Journal of Operational research*, 172, 230 – 248.
- Chen, L. H., & Weng, M. C. (2003). *A fuzzy model for exploiting quality function deployment*. *Mathematical and Computer Modelling*, 38, 559-570.
- Chien, C. J., & Tsai, H. H. (2000). *Using fuzzy numbers to evaluate perceived service and quality*. *Fuzzy Sets and Systems*, 116, 289-300.
- Choen, L. (1995). *Quality function deployment : How to make QFD work for you*. MA : Addison-Wesley.
- Dat, L. Q., Phuong, T. T., Kao, H. P., Chou, S. Y., & Nghia, P. V. (2015). *A new integrated fuzzy QFD approach for market segments evaluation and selection*. *Applied Mathematical Modelling*, 39, 3653 – 3665.
- Haldar, A., Banerjee, D., Ray, A., & Ghosh, S. (2012). *An integrated approach for supplier selection*. *International Conference on Modelling, Optimization and Computing : Procedia Engineering*, 38, 2087-2102.
- Hashim, A. M., & Dawal, S. Z. M. (2012). *Kano model and QFD integration approach for ergonomic design improvement*. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 57, 22 – 32.
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making : Methods and applications : A state of the art survey*. Springer Verlag, New York, Vol.13.
- Kazancoglu, Y., & Aksoy, M. (2011). *A fuzzy logic – based QFD to identify key factors of e-learning design*. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 28, 322 – 327.
- Kim, K. J., Moskowitz, H., Dhingra, A., & Evans, G. (2000). *Fuzzy multicriteria models for quality function deployment*. *European Journal of Operational Research*, 121, 504 – 518.
- Kusumawardani, R. P., & Agintiara, M. (2015). *Application of fuzzy AHP-TOPSIS method for decision making in human resource manager selection process*. *Procedia Computer Science*, 72, 638-646.
- Muhardono, A., & Isnanto, R. R. (2014). *Penerapan metode AHP dan Fuzzy TOPSIS untuk sistem pendukung keputusan promosi jabatan*. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 02, 108-115.
- Pan, N. F. (2008). *Fuzzy AHP approach for selecting the suitable bridge construction method*. *Automation in Construction*, 17, 958-965.
- Purohit, S. K., & Sharma, A. K. (2015). *Database design for data mining driven forecasting software tool for quality function deployment*. *I.J. Information Engineering and Electronic Business*, 4, 39 – 50.
- Rajesh, G., & Mallinga, P. (2013). *Supplier selection based on AHP QFD methodology*. *Procedia Engineering*, 64, 1283 – 1292.
- Ramli, K. (2015). *Dokumen konsultasi publik : Penyempurnaan regulasi tarif dan interkoneksi, Kementerian Komunikasi dan Informatika*.
- Revelle, J. B., & Moran, K. J. W. (1998). *The QFD handbook*. New York, NY : John Wiley & Sons.
- Shaverdi, M., Heshmati, M. R., & Ramezani, I. (2014). *Application of fuzzy AHP approach for financial performance evaluation of Iranian Petrochemical sector*. *Procedia Computer Science*, 31, 995-1004.
- Sørensen, C. G., Jørgensen, R. N., Maagaard, J., Bertelsen, K. K., Dalgaard, L., & Nørremark, M. (2009). *Conceptual and user – centric design guidelines for a plant nursing robot*. *Biosystems Engineering*, 1, 1-11.
- Temponi, C., Yen, J., & Tiamo, W. A. (1999). *House of quality : A fuzzy logic - based requirements analysis*. *European Journal of Operational Research*, 117, 340 – 354.
- Wang, C. H., & Shih, C. W. (2013). *Integrating conjoint analysis with quality function deployment to carry out customer-driven concept development for ultrabooks*. *Computer Standards & Interfaces*, 36, 89 – 96.
- Wang, Y. M., & Chin, K. S. (2011). *Fuzzy analytic hierarchy process : A logarithmic fuzzy preference programming methodology*. *International Journal of Approximate Reasoning*, 52, 541-553.
- Zare, H. K., Zarei, M., Sadeghieh, A., & Owlia, M. S. (2010). *Ranking the strategic actions of Iran mobile cellular telecommunication using two models of fuzzy QFD*. *Telecommunications Policy*, 34, 747 – 759.
- Zadeh, L. (1965). *Fuzzy sets*. *Information and Control*, 8, 338-353.

Halaman ini sengaja dikosongkan