

# Perancangan *Roadmap* Produk dan Teknologi pada Uang Elektronik *Chip-Based* di Indonesia

Amalia Suzianti, Rachma Hidayati dan Erlinda Muslim

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

**Abstrak.** *Perkembangan teknologi yang sangat pesat membawa dampak dalam kehidupan masyarakat. Salah satunya perubahan skema pembayaran dari tunai ke non tunai. Pada saat ini, alat pembayaran non tunai melakukan inovasi dengan diterbitkannya uang elektronik untuk melayani pembayaran transaksi bernilai kecil. Akan tetapi, jumlah pengguna uang elektronik di Indonesia masih tergolong rendah. Melalui penelitian ini, penulis ingin meningkatkan jumlah pengguna uang elektronik di Indonesia dengan memfokuskan pada uang elektronik chip-based yang diterbitkan oleh bank. Untuk meningkatkannya penulis akan meneliti fitur uang elektronik yang diinginkan masyarakat dengan proses conjoint analysis. Hasil yang didapatkan yaitu minimum top up sebesar Rp 20.000, tidak ada minimum saldo yang harus tersedia di uang elektronik dalam melakukan pembayaran, tidak ada minimum pembayaran dalam satu kali transaksi, adanya batas masa berlaku kartu yaitu selama 5 tahun dan terdapat jenis keamanan berupa PIN. Selanjutnya dilakukan perancangan roadmap produk dan teknologi sebagai strategi penguat uang elektronik hingga tahun 2025. Perancangan roadmap produk dan teknologi ini diharapkan dapat menjadi sebuah standardisasi uang elektronik chip-based di Indonesia untuk mewujudkan interoperability antar uang elektronik yang diharapkan dapat meningkatkan pemakaian uang elektronik.*

**Kata kunci:** *Uang elektronik chip-based; conjoint analysis; peta jalan produk dan teknologi*

**Abstract.** *Due to the growing dynamism and complexity of technology development, early recognition and monitoring of technological, market, political and social developments is of growing importance to successful innovation. In this context, roadmapping is a method that answers the questions of creating new product development in innovation terms. Nevertheless, the important point is not solely to project what is technically feasible to be implemented, but rather to broaden the perspective with socio-economic aspects and particularly, as a critical factor, incorporating customer requirements at an early stage. This research elaborates the integration of conjoint analysis into product-technology roadmapping to develop a strategic e-money product-technology roadmap in Indonesia. This research focuses on the case of chip-based e-money and how to increase the utilization of the chip-based e-money in Indonesia. The chip-based e-money features resulted from conjoint analysis were minimum top-up Rp.20.000,-, no minimum amount on account, no minimum amount on one transaction, validity period 5 years and security mode on transaction using PIN. These features are then integrated into the product-technology roadmap, which was created and validated through in-depth interviews with experts from Bank Indonesia and University of Indonesia. The output of the research was a strategic product-technology roadmap of chip-based e-money in Indonesia until 2025, as the standard reference of the chip-based e-money development in Indonesia.*

**Keywords:** *chip-based electronic money; conjoint analysis, product and technology roadmapping*

Received: 9 Maret 2015, Revision: 15 April 2015, Accepted: 28 April 2015

Print ISSN: 1412-1700; Online ISSN: 2089-7928. DOI: <http://dx.doi.org/10.12695/jmt.2015.14.1.3>

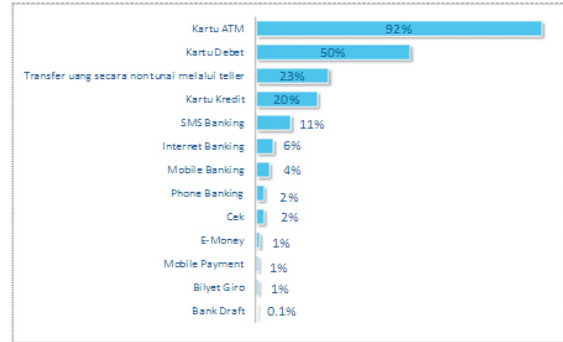
Copyright©2015. Published by Unit Research and Knowledge, School of Business and Management - Institut Teknologi Bandung (SBM-ITB)

## 1. Pendahuluan

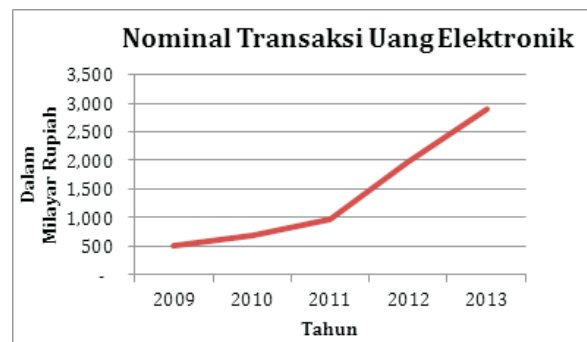
Perkembangan teknologi yang sangat pesat membawa dampak dalam kehidupan masyarakat. Salah satunya adalah perubahan skema pembayaran melalui alat pembayaran tunai (uang kertas dan logam) menjadi alat pembayaran non tunai, antara lain melalui kartu kredit, kartu ATM, maupun kartu debit. Alat pembayaran non-tunai semakin lazim dipakai masyarakat dan selalu melakukan inovasi mengikuti perkembangan zaman. Pada saat ini, alat pembayaran non-tunai melakukan inovasi dengan tercetusnya uang elektronik atau yang biasa disebut *e-money* (*electronic money*).

Berdasarkan *Bank for International Settlements*, uang elektronik didefinisikan sebagai produk “*store-value*” atau “*prepaid*” dimana catatan dana atau nilai yang tersedia untuk konsumen disimpan pada perangkat elektronik. Adanya uang elektronik dapat mempermudah transaksi pembayaran dengan segala fitur yang dimilikinya. Pengguna dapat menggunakan uang elektronik di merchant-merchant yang telah bekerjasama dengan penerbit uang elektronik yang bersangkutan dengan mudah, cepat dan praktis.

Pada tahun 2007, uang elektronik mulai dikembangkan di Indonesia. Munculnya uang elektronik dimaksudkan untuk melayani pembayaran transaksi bernilai kecil (*micropayment*) dan digunakan secara berulang (*reguler*). Dimana pembayaran mikro ini karakteristiknya melayani banyak orang dengan frekuensi yang tinggi. Pengguna uang elektronik sebagai salah satu alat pembayaran non-tunai di Indonesia mulai dilirik oleh masyarakat karena kepraktisan dan kecepatannya dalam melakukan transaksi. Namun jumlah pengguna uang elektronik masih rendah dibandingkan dengan alat pembayaran non tunai lainnya. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1 . Padahal, pertumbuhan nominal transaksi uang elektronik terbilang pesat dimana disetiap tahunnya mengalami peningkatan yang dapat dilihat pada Gambar 2. Oleh karena itu, uang elektronik berpotensi menjadi alat pembayaran non-tunai yang populer dikalangan masyarakat.



Gambar 1 .Uang Elektronik vs Sistem Pembayaran Non Tunai Lainnya (Sumber: Bank Indonesia, 2011a)



Gambar 2 .Nominal Transaksi Uang Elektronik (Sumber: Bank Indonesia, 2013)

Rendahnya pengguna uang elektronik antara lain disebabkan karena kurangnya teknologi pendukung uang elektronik, masih banyak masyarakat belum mengetahui akan kemudahan penggunaan uang elektronik dan budaya masyarakat yang masih senang bertransaksi dengan uang tunai (Nuryati, 2014). Padahal banyak manfaat yang dapat dirasakan masyarakat, industri dan pemerintah (bank sentral) jika mengoptimalkan penggunaan uang elektronik. Bagi masyarakat kehadiran uang elektronik merupakan instrumen pembayaran transaksi harian yang cepat dan aman. Selain itu, uang elektronik dapat memudahkan masyarakat dalam penyelesaian transaksi pembayaran.

Uang elektronik juga dapat menguntungkan pihak industri dikarenakan uang elektronik dapat menyelesaikan permasalahan cash handling yang selama ini dialami industri jika menggunakan uang tunai sebagai metode pembayarannya.

Sedangkan bagi pemerintah khususnya bank sentral, uang elektronik memiliki dampak pada pengaturan peredaran uang dan laju inflasi yang memiliki hubungan positif dengan pertumbuhan ekonomi. Selain itu, bank sentral dapat meningkatkan efisiensi pencetakan uang serta mengurangi penggandaan uang. Melihat kondisi ini, penulis ingin meningkatkan penggunaan uang elektronik di Indonesia dengan memfokuskan penelitian ini pada uang elektronik *chip-based* yang diterbitkan oleh bank. Hal ini didasari berdasarkan kutipan hasil Survei Khusus Sektor Rill (SKSR) Bank Indonesia tahun 2013, yaitu:

“.....dalam masyarakat jumlah pengguna jenis uang elektronik didominasi oleh uang elektronik berbentuk kartu (*chip-based*) yang diterbitkan oleh Perbankan.....”

Dari penjelasan diatas, untuk meningkatkan penggunaan uang elektronik *chip-based* di Indonesia, penulis akan meneliti fitur produk dan teknologi seperti apa yang dibutuhkan masyarakat. Dalam rangka mengetahui fitur yang dibutuhkan masyarakat, akan dilakukan analisis pasar dengan menerapkan metode *Conjoint Analysis*. Hasil dari pengolahan *Conjoint Analysis* tersebut akan digunakan dalam perancangan *roadmap* (peta jalan) produk dan teknologi uang elektronik hingga tahun 2025 sebagai strategi penguat sehingga dapat memberikan masukan kepada pihak Bank Indonesia untuk disampaikan kepada masing-masing bank yang menerbitkan uang elektronik *chip-based*.

## 2. Tinjauan Teoritis

Terdapat dua teori utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Conjoint analysis* dan *Product-Technology Roadmapping*.

### a. *Conjoint Analysis*

Dalam *conjoint analysis*, istilah “*conjoint*” berasal dari kata *to conjoin*”, yang berarti “terhubung bersama-sama” (Green, 2001). *Conjoint analysis* merupakan salah satu teknik dalam Analisis Multivariat yang digunakan secara spesifik untuk memahami bagaimana responden membangun preferensi terhadap suatu produk (baik barang atau jasa).

Keputusan ini dibuat berdasarkan premis sederhana bahwa konsumen mengevaluasi nilai dari obyek (nyata atau hipotesis) dengan mengkombinasikan sejumlah nilai terpisah yang disediakan oleh setiap atribut. Selain itu, konsumen dapat mengestimasi pilihan dengan menilai bentuk obyek dari kombinasi atribut. *Conjoint analysis* akan memberikan hasil yang dapat dikatakan baik jika faktor/atribut yang memiliki dampak positif dan negatif terhadap preferensi konsumen didefinisikan secara akurat. Selain itu, perlu diterapkan model yang tepat mengenai bagaimana konsumen mengkombinasikan nilai atribut individual menjadi evaluasi keseluruhan dari sebuah objek.

Teknik *conjoint analysis* digunakan oleh pembuat keputusan untuk menangani berbagai pilihan yang secara bersamaan pada dua atau lebih atribut yang bervariasi. Sehingga, keluaran utama dari *conjoint analysis* adalah serangkaian skala interval “*part-worths*” (utilitas) dari masing-masing level untuk setiap atribut, di mana dari penggabungan utilitas ini akan didapatkan prediksi preferensi dari masing-masing level untuk setiap atribut dari produk tersebut (Surjandari, 2010). *Conjoint analysis* digunakan dalam penelitian untuk menentukan kombinasi fitur-fitur uang elektronik yang sesuai dengan preferensi masyarakat Indonesia. Selanjutnya hasil dari *conjoint analysis* akan digunakan sebagai input dalam perancangan *roadmap* prduk dan teknologi.

### b. *Roadmapping*

*Roadmapping* digunakan untuk mengkomunikasikan rencana serta menjalankan tingkat akurasi melalui penggunaan notasi formal. Tujuan dari proses ini adalah untuk mendefinisikan dan mewujudkan rencana perusahaan untuk teknologi dan pengembangan produk. Penggunaan proses *roadmapping* harus menghasilkan pemahaman tentang situasi saat ini dan masa depan serta gambaran dari tujuan dan kebutuhan untuk mengeluarkan produk baru dan arah untuk memperluas dan mengembangkan lebih lanjut teknologi dasar (Phaal, 2004b; Möhrle, 2005; Kappel, 2001).

Diinisiasi oleh Motorola di era 80-an, implementasi *Roadmapping* banyak dilakukan oleh praktisi dalam industri berbasis teknologi maupun institusi dan lembaga negara di Amerika Serikat untuk melakukan perencanaan pengembangan teknologi dan produk (Phaal, 2004a). Proses *roadmapping* terdiri dari sekumpulan workshop yang dimulai dengan konvensi pasar untuk menentukan ruang lingkup analisis dan berlanjut dengan menentukan konsep fitur produk yang akan diperhitungkan untuk pengembangan lebih lanjut. Setelah itu, para ahli teknologi menentukan dan menganalisis teknologi yang relevan yang harus diambil ke dalam pertimbangan ketika mengembangkan produk dan mengintegrasikan teknologi yang layak dipilih untuk konsep produk.

Setiap workshop dapat dilakukan dengan metode *focus group discussion* atau *in-depth interview* terhadap expert Phaal (2004a). Struktur roadmap harus dikonfigurasi sebagai fokus dan ruang lingkup dari isu yang dibahas untuk memberikan kerangka kerja dalam mengembangkan dan menerapkan inovasi, strategi atau kebijakan. Struktur *roadmap* terdiri dari dua bagian yaitu jangka waktu (biasanya sumbu horizontal) dan layers dan sub-layers (biasanya sumbu vertikal). Berikut contoh struktur roadmap yang dapat dilihat pada.

*Roadmap* dapat dibagi menjadi empat kelompok utama yaitu *roadmap* industri, *roadmap* ilmu pengetahuan, *roadmap* teknologi dan *roadmap* produk (Kappel, 2001; Mohrle, 2005). *Roadmap* industri digunakan untuk menetapkan target industri dan meramalkan keadaan yang mungkin terjadi di masa depan. Perusahaan, lembaga penelitian dan universitas berkontribusi pada proses perubahan di lapangan. *Roadmap* ilmu pengetahuan mengkomunikasikan visi dan peluang di dalam area ketika pendorong penelitian di bidang lain dan pendukung pembentukan jaringan interdisipliner.

*Roadmap* teknologi memvisualisasikan jalur pengembangan teknologi dalam jangka waktu tertentu dan memberi peran penting untuk mengatasi masalah koordinasi dan perencanaan manajemen teknologi. *Roadmap* produk menggambarkan produk dari dinamika pasar dan perkembangan teknologi. *Roadmap* produk membantu mengidentifikasi area yang memiliki potensi tinggi dan untuk mempercepat transfer teknologi untuk akhir produk. Selain itu, *roadmap* juga dapat diklasifikasikan berdasarkan tujuan perencanaan, seperti: perencanaan produk, perencanaan strategis, perencanaan jangka panjang, perencanaan program, perencanaan proses dan perencanaan integrasi (Bucher, 2003).

	Past	2005 →	+ 1 year (budget)	2006 →	+ 3 year (strategy)	2008 →	+ 10 year (ractor)	→ 2015	Vision
<b>Market</b>	Trends & Drivers - Social, Technological, Economic, Environmental, Political Customers - Europe - Americas - Emerging markets Competitive Strategies								
<b>Business</b>	Customer Other BUs Strategic & goals								
<b>Product / Service</b>	Wheels Axles - Non-drive - ABS drive - Axles, Propellers Transmissions Driveline - P10 shafts - Gearboxes Systems - DLS systems - Torque hubs Tractor Attachments Hitches Service & Distribution Cabs New / Other								
<b>Technology</b>	Computer Aided Eng (CAE) Manufacturing process Electronics Driveline Materials Other								
<b>Resources / Other</b>	Finance Skills / competences Alliances / supply chain Organisation / culture etc.								

**Context:**

- Purpose: Development of cohesive technology strategy and plan
- Sector: First tier supplier, off-highway vehicles
- Scope: Business unit in global European-based corporation

**Features of architecture:**

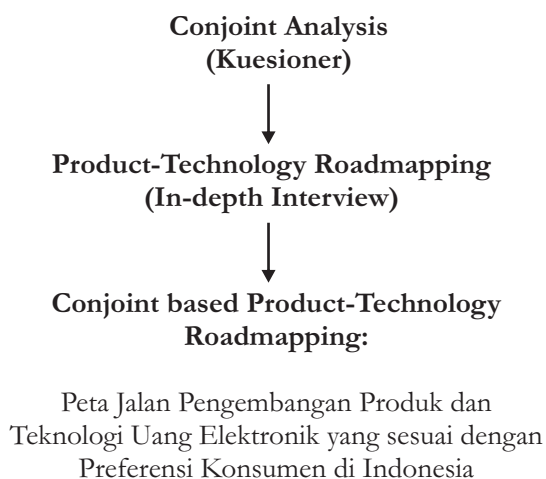
- Market: Customers categorized by geographic region
- Business: Strategy and goals (BU and Corporate); links to other BUs
- Product / service: Product lines (systems, sub-systems & components)
- Technology: Broad technology areas that underpin the product lines

Gambar 3. Struktur *Roadmap*

Dalam penelitian ini *Product-Technology Roadmapping* digunakan dengan tujuan untuk perencanaan strategis arah pengembangan produk uang elektronik di Indonesia berdasarkan perkembangan teknologi penunjang yang relevan dalam pengembangan uang elektronik. Diharapkan dengan adanya peta jalan produk dan teknologi ini, proses pengembangan produk uang elektronik akan dapat lebih cepat dan terarah serta produk yang dikembangkan ini dapat lebih cepat diterima oleh masyarakat Indonesia karena sudah memperhitungkan preferensi konsumen Indonesia terhadap fitur-fitur uang elektronik.

### 3. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis metode penelitian yang digunakan yaitu pengumpulan data melalui kuesioner untuk pengolahan *conjoint analysis* dan pengumpulan data melalui wawancara mendalam untuk proses *roadmapping*. Penelitian ini mengintegrasikan masukan dari konsumen mengenai fitur-fitur uang elektronik yang sesuai dengan preferensi konsumen di Indonesia kedalam input pembuatan peta jalan produk dan teknologi yang akan diproses melalui wawancara mendalam dengan *expert* dalam bidang uang elektronik. Gambar 4 menunjukkan kerangka penelitian ini:



Gambar 4. Kerangka Penelitian

#### a. Pengolahan *Conjoint Analysis*

Pengumpulan data kuesioner digunakan dalam pengolahan *conjoint analysis*. Pada penelitian ini dilakukan dua kali penyebaran kuesioner. Pengumpulan data kuesioner digunakan sebagai data primer yang dikumpulkan oleh peneliti secara langsung untuk keperluan penelitian. Penyebaran instrumen penelitian berupa kuesioner yang diisi oleh responden dapat secara langsung atau melalui wawancara di lapangan. Terdapat dua bentuk pertanyaan kuesioner dalam penelitian ini yaitu *multiple choice* untuk kuesioner tahap 1 dan *scaled-response questions* berupa skala Likert untuk kuesioner tahap 2. Kuesioner tahap 1 digunakan untuk mengidentifikasi keinginan konsumen pada fitur uang elektronik *chip-based*. Hasil kuesioner tahap 1 digunakan untuk menentukan atribut serta level yang digunakan untuk proses *conjoint analysis*. Berikut tabel atribut dan level yang akan diteliti:

Tabel 1 . Atribut dan Level Uang Elektronik *Chip-Based*

No	Atribut	Level
1	Minimum saldo dalam pengisian ulang uang elektronik (top up)	Rp 10.000
		Rp 20.000
		Rp 50.000
2	Minimum saldo yang harus tersisa di uang elektronik dalam melakukan pembayaran	Tidak ada minimum
		Rp 5.000
		Rp 10.000
3	Minimum pembayaran dalam satu kali transaksi	Tidak ada minimum
		Rp 5.000
		Rp 10.000
4	Batas masa berlaku kartu	3 tahun
		5 tahun
		7 tahun
5	Jenis Keamanan	PIN
		Pindai Jari
		Tidak perlu keamanan

Berdasarkan atribut dan level uang elektronik *chip-based* yang dapat dilihat pada, selanjutnya dilakukan pengolahan menggunakan SPSS 16 untuk mendapatkan *profile* (kombinasi) yang diinginkan. Berikut hasil pengolahan menggunakan SPSS 16:

Tabel 2 . Kombinasi Fitur pada Uang Elektronik *Chip-Based*

	<b>Minimu m saldo (top up) uang elektroni k</b>	<b>Minimum saldo yang harus tersisa di uang elektronik dalam melakukan pembayaran</b>	<b>Minimum pembayaran dalam satu kali Transaksi</b>	<b>Batas masa Berlaku Kartu</b>	<b>Jenis Keamanan</b>
K 1	Rp 20.000	Rp 5.000	Rp 5.000	5 THN	PIN
K 2	Rp 20.000	TIDAK ADA MINIMUM	Rp 10.000	3 THN	TIDAK PERLU
K 3	Rp 10.000	Rp 5.000	Rp 10.000	3 THN	PINDAI JARI
K 4	Rp 50.000	Rp 10.000	Rp 10.000	7 THN	PIN
K 5	Rp 10.000	TIDAK ADA MINIMUM	TIDAK ADA MINIMUM	3 THN	PINDAI JARI
K 6	Rp 10.000	Rp 5.000	TIDAK ADA MINIMUM	7 THN	PIN
K 7	Rp 50.000	TIDAK ADA MINIMUM	Rp 5.000	3 THN	TIDAK PERLU
K 8	Rp 10.000	Rp 10.000	TIDAK ADA MINIMUM	5 THN	TIDAK PERLU
K 9	Rp 10.000	Rp 10.000	Rp 5.000	3 THN	PINDAI JARI
K 10	Rp 20.000	Rp 10.000	TIDAK ADA MINIMUM	3 THN	PIN
K 11	Rp 50.000	TIDAK ADA MINIMUM	TIDAK ADA MINIMUM	5 THN	PINDAI JARI
K 12	Rp 20.000	TIDAK ADA MINIMUM	Rp 5.000	7 THN	PINDAI JARI
K 13	Rp 10.000	TIDAK ADA MINIMUM	Rp 10.000	5 THN	PIN
K 14	Rp 50.000	Rp 5.000	TIDAK ADA MINIMUM	3 THN	PIN
K 15	Rp 20.000	TIDAK ADA MINIMUM	TIDAK ADA MINIMUM	5 THN	PIN
K 16	Rp 10.000	Rp 5.000	TIDAK ADA MINIMUM	7 THN	TIDAK PERLU

Dari hasil kombinasi yang dapat dilihat pada, dilakukan pembuatan kuesioner dengan memberikan rating pada setiap kombinasi. Pemberian rating dilakukan dengan menggunakan skala likert 1 sampai 5, dimana nilai yang semakin tinggi menunjukkan preferensi yang tinggi. Hasil kuesioner tahap 2 digunakan untuk mendapatkan hasil kombinasi yang paling mewakili persepsi konsumen terhadap fitur uang elektronik *chip-based*.

*b. Pembuatan Roadmap*

Selain melakukan proses *conjoint analysis*, pada penelitian ini akan dibuat sebuah *roadmap* mengenai uang elektronik *chip-based*. Pada *roadmap* ini akan dibagi menjadi dua pokok bahasan yaitu dari sisi produk dan teknologi uang elektronik. Pada bagian produk akan dibahas mengenai fitur uang elektronik yang hasilnya didapatkan dari proses *conjoint analysis*. Sedangkan bagian teknologi memvisualisasikan jalur pengembangan teknologi dalam jangka waktu tertentu pada uang elektronik yang hasilnya didapatkan dari wawancara mendalam kepada Divisi Kebijakan dan Pengembangan Sistem Pembayaran Bank Indonesia, pakar mengenai teknologi uang elektronik dari Departemen Elektro Universitas Indonesia serta dilakukan studi literatur terkait uang elektronik. Kedua narasumber ini dipilih sebagai *expert*, karena mereka sudah bekerja lebih dari 10 tahun dibidang sistem pembayaran bank dan *e-payment security* serta memiliki pengetahuan yang mendalam tentang kondisi aktual produk dan teknologi uang elektronik di Indonesia dan trend arah perkembangan produk dan teknologi *e-money* diluar negeri.

*c. Pengolahan Data dan Analisis*

Setelah dilakukan pengumpulan data kuisisioner tahap 2, selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan nilai utilitas dari setiap atribut dengan menggunakan SPSS 16. Berikut nilai utilitas dari setiap atribut dengan masing-masing level:

Tabel 3. Nilai Utilitas dari Setiap Atribut

		Utilities	
		Utility Estimate	Std. Error
MTU	10000	.284	.020
	20000	.137	.024
	50000	-.421	.024
MST	TIDAK ADA MINIMUM	.233	.020
	5000	-.055	.024
	10000	-.178	.024
MPT	TIDAK ADA MINIMUM	.152	.020
	5000	.049	.024
	10000	-.201	.024
BBK	3THN	-.087	.020
	5THN	-.024	.024
	7THN	.110	.024
JK	PIN	.265	.020
	PINDAI JARI	.165	.024
	TIDAK PERLU	-.431	.024
(Constant)		2.810	.019

Untuk mendapatkan kombinasi yang diinginkan konsumen, penulis melakukan penjumlahan nilai utilitas untuk masing-masing kombinasi. Berikut adalah penjumlahan nilai dan peringkat preferensi konsumen dari masing-masing kombinasi:

Berdasarkan, kombinasi yang paling mewakili persepsi konsumen yaitu kombinasi 15 dikarenakan memiliki nilai kombinasi yang paling besar dengan total nilai sebesar 0,763. Oleh karena itu, kombinasi 15 merupakan kombinasi fitur uang elektronik yang diinginkan konsumen dengan fitur uang elektronik sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai dan Peringkat dari masing-masing Kombinasi

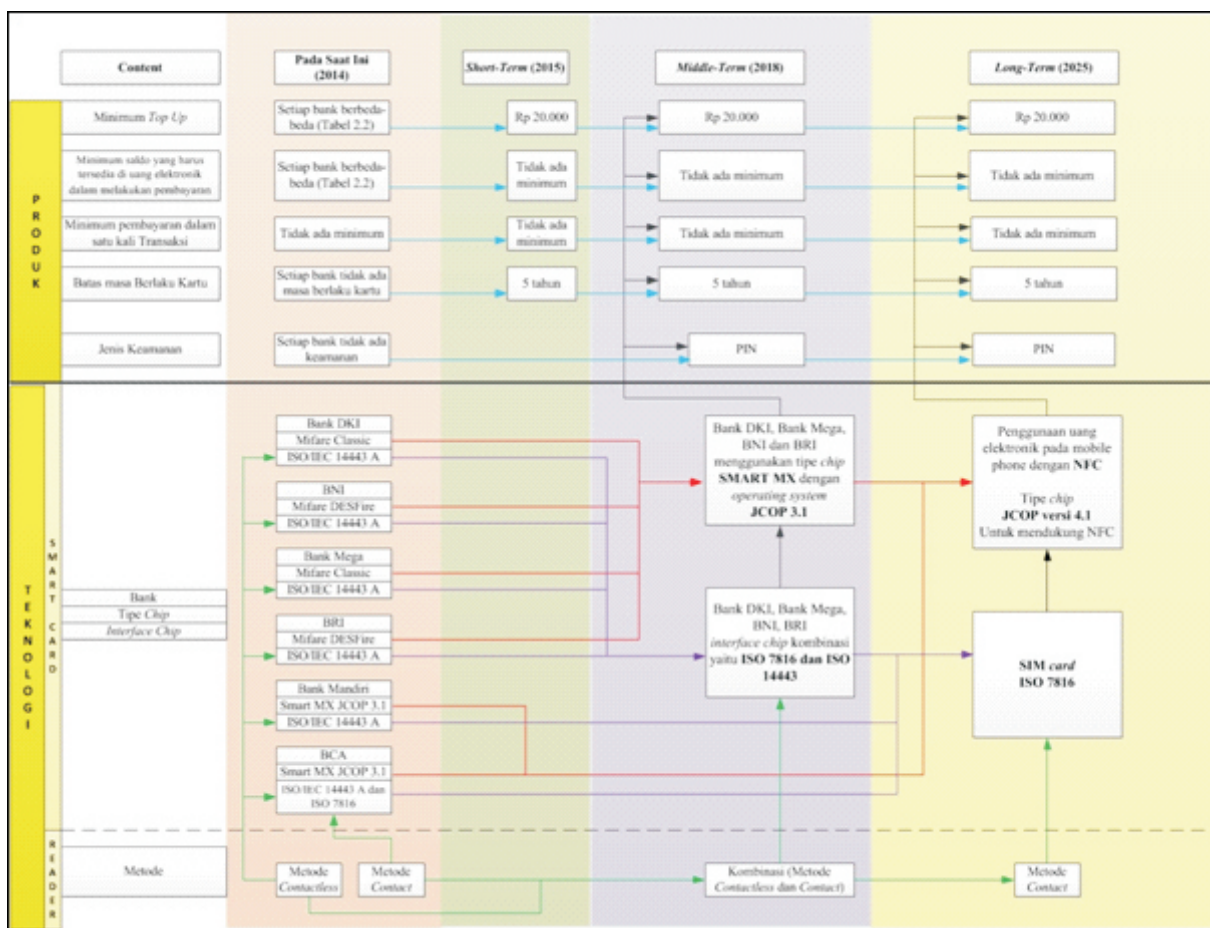
	Minimum saldo (top up) uang elektronik	Minimum saldo yang harus tersedia di uang elektronik dalam melakukan pembayaran	Minimum pembayaran dalam satu kali Transaksi	Batas masa Berlaku Kartu	Jenis Keamanan	Jumlah	Peringkat
K 1	0,137	-0,055	0,049	-0,024	0,265	0,372	6
K 2	0,137	0,233	-0,201	-0,087	-0,431	-0,349	14
K 3	0,284	-0,055	-0,201	-0,087	0,165	0,106	9
K 4	-0,421	-0,178	-0,201	0,11	0,265	-0,425	15
K 5	0,284	0,233	0,152	-0,087	0,165	0,747	3
K 6	0,284	-0,055	0,152	0,11	0,265	0,756	2
K 7	-0,421	0,233	0,049	-0,087	-0,431	-0,657	16
K 8	0,284	-0,178	0,152	-0,024	-0,431	-0,197	13
K 9	0,284	-0,178	0,049	-0,087	0,165	0,233	8
K 10	0,137	-0,178	0,152	-0,087	0,265	0,289	7
K 11	-0,421	0,233	0,152	-0,024	0,165	0,105	10
K 12	0,137	0,233	0,049	0,11	0,165	0,694	4
K 13	0,284	0,233	-0,201	-0,024	0,265	0,557	5
K 14	-0,421	-0,055	0,152	-0,087	0,265	-0,146	12
K 15	0,137	0,233	0,152	-0,024	0,265	0,763	1
K 16	0,284	-0,055	0,152	0,11	-0,431	0,06	11

Tabel 5. Fitur Uang Elektronik *Chip-Based* yang Diinginkan Konsumen

Minimum saldo (top up) uang elektronik	Minimum saldo yang harus tersedia di uang elektronik dalam melakukan pembayaran	Minimum pembayaran dalam satu kali Transaksi	Batas masa Berlaku Kartu	Jenis Keamanan
Rp 20.000	TIDAK MINIMUM	ADA	5 THN	PIN

Setelah dilakukan pengolahan data dengan proses *conjoint analysis* dan pengumpulan data dari hasil wawancara dan diskusi kepada Divisi Kebijakan dan Pengembangan Sistem Pembayaran Bank Indonesia serta pakar mengenai teknologi uang elektronik dari Departemen Elektro Universitas Indonesia, tahap selanjutnya pada penelitian ini yaitu membuat sebuah *roadmap* mengenai uang elektronik *chip-based*. Pada *roadmap* ini akan dibagi menjadi dua pokok bahasan yaitu dari sisi produk dan teknologi uang elektronik.

Pada bagian produk akan dibahas mengenai fitur uang elektronik yang hasilnya didapatkan dari proses *conjoint analysis*. Sedangkan bagian teknologi akan dibahas mengenai smart card dengan melihat tipe chip yang disertai *operation system* dan *interface chip* yang digunakan disetiap uang elektronik serta metode penggunaan *reader*. Berikut hasil rancangan roadmap produk dan teknologi pada uang elektronik *chip-based*.



Gambar 3. Roadmap Produk dan Teknologi Uang Elektronik *Chip-Based*

#### 4. Pembahasan

Berdasarkan *roadmap* yang dapat dilihat pada Gambar 5, dalam jangka waktu pendek yaitu tahun 2015, akan dibuat standarisasi mengenai fitur uang elektronik dari setiap bank berdasarkan hasil persepsi konsumen yang dilakukan pada proses *conjoint analysis*.

Dimana setiap bank harus menyamakan standarisasi fitur produk mulai dari minimum top up sebesar Rp 20.000, tidak ada minimum pada minimum saldo yang harus tersedia di uang elektronik dalam melakukan pembayaran, tidak ada minimum pembayaran dalam satu kali transaksi serta terdapat masa berlaku kartu pada uang elektronik yaitu 5 tahun.

Setelah menstandarisasikan fitur uang elektronik disetiap bank, selanjutnya Bank Indonesia menginginkan setiap uang elektronik saling terkoneksi/*interoperable*. Untuk mewujudkan interoperability antar uang elektronik, Bank Indonesia menginginkan adanya standarisasi dari sisi teknologi uang elektronik. Standarisasi ini dilakukan mengingat jenis teknologi uang elektronik yang digunakan disetiap bank berbeda-beda. Besar harapan Bank Indonesia yaitu satu kartu yang dimiliki konsumen dapat digunakan diberbagai pedagang (*merchants*).

Terdapat perbedaan dari tipe chip yang digunakan penerbit, dimana Bank DKI dan Bank Mega menggunakan jenis kartu Mifare Classic, sedangkan BRI dan BNI menggunakan jenis kartu Mifare DESFire. Kedua jenis mifare ini memiliki *operating system* yaitu *proprietary*, artinya penggunaan Mifare harus berlisensi dan terbatas pada pasal-pasal tertentu. Sedangkan Bank Mandiri dan BCA menggunakan operating system JCOP 3.1 (*Java Card Open Platform*), dimana platform tersedia secara publik dan dapat diakses oleh siapa saja.

Dikarenakan setiap kartu memiliki teknologi yang berbeda-beda, pada jangka menengah Bank Indonesia ingin menetapkan standar penggunaan teknologi uang elektronik chip-based. Adapun standar teknologi yang telah disepakati yaitu tipe chip Smart MX dengan operating system JCOP 3.1. Hal ini dilakukan karena Mifare Classic memiliki tingkat keamanan yang rendah, sehingga memungkinkan terjadinya *fraud* (kecurangan) sebagaimana sudah terbukti pada tahun 2009. Selain itu, apabila Mifare DESFire migrasi ke JCOP tentunya akan menghemat banyak biaya pengembangan platform. Hal ini dikarenakan keharusan untuk membayar *licensing* bagi *platform proprietary* jika digunakan dalam suatu sistem. Selain JCOP 3.1 memiliki tingkat keamanan yang lebih tinggi serta kapasitas yang lebih besar, perubahan teknologi uang elektronik menjadi JCOP 3.1 dapat membuka peluang baru untuk terjadinya interoperabilitas

dengan negara lain yang saat ini sudah menggunakan teknologi yang lebih maju. Apabila dilihat dari sisi bisnis yaitu dari jumlah pengguna uang elektronik *chip-based*, akan lebih ekonomis apabila penerbit yang masih menggunakan teknologi Mifare Classic dan Mifare DESFire menyesuaikan dengan teknologi JCOP 3.1 yang telah diterapkan oleh Bank Mandiri dan BCA. Dikarenakan kedua bank ini sudah menjangkau pasar yang cukup besar dibandingkan dengan bank-bank lainnya. Untuk mendukung interoperabilitas, tidak hanya dari sisi teknologi, adanya perubahan *interface chip* menjadi kombinasi (ISO 7816 dan ISO 14443).

Dengan *interface chip* yang berubah menjadi kombinasi, maka *reader* yang digunakan dapat berupa *metode contact* dan *contactless*. Perubahan interface chip pada uang elektronik ini, mengacu pada penyusunan standar kartu ATM/Debit berbasis chip yang sedang dilakukan. Setelah dilakukan perubahan jenis kartu serta interface chip, penambahan fitur keamanan berupa PIN dapat dilakukan karena jenis kartu dan *interface chip* mendukung untuk diadakan fitur keamanan. Adanya fitur keamanan dianggap penting untuk mengurangi kecurangan dalam menggunakan uang elektronik.

Disetiap tahunnya pengguna mobile phone di Indonesia semakin bertambah. Berdasarkan hasil analisis Dinas Rahasia Amerika Serikat (CIA) mencatat ada 236.800.000 pengguna mobile phone di Indonesia. Hal ini terjadi dikarenakan kemajuan teknologi pada *mobile phone* yang semakin berkembang disetiap tahunnya. Salah satu teknologi yang mendukung yaitu NFC (*Near Field Communication*). NFC merupakan teknologi komunikasi wireless yang berjarak pendek untuk mentransfer data tanpa sentuhan fisik (Ok, Coskun, Aydin, dan Ozdenizci, 2010). Terdapat enam kegunaan dan aplikasi dari teknologi NFC yaitu tiket elektronik, pertukaran data, dompet elektronik, rating, *bluetooth pairing* dan *smart posters* (Ho dan Chen, 2011).

Dikarenakan kegunaan teknologi NFC sebagai tiket elektronik dan dompet elektronik, maka teknologi ini cocok untuk pengembangan uang elektronik di Indonesia. Bank Indonesia mempunyai harapan di jangka panjang untuk menggunakan teknologi NFC dalam pengembangan uang elektronik di Indonesia, agar pemakaian uang elektronik terus meningkat dan terciptanya *less cash society*. Untuk mendukung fitur NFC tersebut, diperlukan *upgrade tipe chip* menjadi JCOP versi 4.1 dan *interface chip* yang digunakan yaitu ISO 7816. Metode yang digunakan yaitu metode contact, dimana terdapat *contact* antara kartu dan perangkat pada *mobile phone*. Sedangkan untuk proses transaksi tetap dilakukan dengan proses tap.

## 5. Kesimpulan

Seiring dengan perkembangan sistem pembayaran non-tunai di Indonesia, yaitu dengan diterbitkan uang elektronik *chip-based*, diharapkan mulai dilirik oleh masyarakat karena kepraktisan dan kecepatannya dalam melakukan transaksi. Agar pengguna uang elektronik di Indonesia semakin meningkat, dilakukan penelitian untuk mengetahui seperti apakah fitur uang elektronik yang diinginkan konsumen dengan proses *conjoint analysis*.

Penentuan fitur uang elektronik yang mewakili persepsi konsumen dilakukan dengan menghitung nilai *utility* dari setiap kombinasi. Kombinasi yang memiliki total nilai *utility* tertinggi merupakan kombinasi yang akan dijadikan usulan sebagai standardisasi dari fitur uang elektronik. Kombinasi fitur uang elektronik yang didapatkan yaitu minimum top up sebesar Rp 20.000, tidak ada minimum saldo yang harus tersedia di uang elektronik dalam melakukan pembayaran, tidak ada minimum pembayaran dalam satu kali transaksi, adanya batas masa berlaku kartu yaitu selama 5 tahun dan terdapat jenis keamanan berupa PIN. Sebagai strategi penguat uang elektronik selanjutnya dilakukan perancangan roadmap produk dan teknologi pada uang elektronik hingga tahun 2025.

Perancangan *roadmap* produk dan teknologi ini diharapkan dapat menjadi sebuah standarisasi uang elektronik *chip-based* di Indonesia untuk mewujudkan interoperabilitas antar uang elektronik. Dengan terwujudnya interoperabilitas antar uang elektronik, besar harapan Bank Indonesia yaitu satu kartu yang dimiliki konsumen dapat digunakan diberbagai pedagang (*merchants*). Sehingga pemakaian uang elektronik terus meningkat dan terciptanya *less cash society*.

Meskipun penelitian ini telah dilakukan dengan baik, namun terdapat beberapa keterbatasan dalam pelaksanaannya. Pada penelitian ini, penulis memberikan batasan permasalahan pada spesifikasi teknologi agar tidak dibahas secara detail. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat dibahas secara detail spesifikasi teknologi yang digunakan. Selain itu, objek penelitian ini yaitu uang elektronik *chip-based* dengan penerbit bank. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan dengan penelitian serupa dengan objek penelitian lain yaitu uang elektronik *server-based*.

## Daftar Pustaka

- Bank Indonesia. (2011a). *Hasil Survei Preferensi Masyarakat terhadap Instrumen Pembayaran Non Tunai*. Jakarta: Departemen Akunting dan Sistem Pembayaran.
- Bank Indonesia. (2011b). *Surat Edaran Bank Indonesia No. 11/11/DASP mengenai Uang Elektronik*. Jakarta: Bank Indonesia.
- Bank Indonesia. (2013). *Data Perkembangan Transaksi Sistem Pembayaran*. Jakarta: Divisi Perizinan dan Informasi Sistem Pembayaran.
- Bucher, P.E. (2003). *Integrated Technology Roadmapping: Design and Implementation for Technology-Based Multinational Enterprises*, Dissertation, Zurich.
- Green, P., Krieger, A., & Wind, Y. (2001). *Thirty Years of Conjoint Analysis: Reflections and Prospects*.
- Hair, J., F, J., Black, C, W., Babin, J, B., & Anderson, Rolph, E. (2010). *Multivariate Data Analysis 7/e*. Pearson Prentice Hall.

- Ho, T., & Chen, R. (2011). Leveraging NFC and LBS Technologies to Improve User Experience. *International Joint Conference on Service Sciences*.
- Kappel, T.A. (2001). Perspective on Roadmaps: How organizations talk about the future, in: *The Journal of Product Innovation Management*, 18 (1), 39-50.
- Möhrle, M.G., & Isenmann, R. (2005). *Technology Roadmapping*, Springer, Munich.
- Phaal, R., Farrukh, C.J.P., & Probert, D. (2004a). Technology roadmapping - A planning framework for evolution and revolution, in: *Technological Forecasting and Social Change*, 71, 5-26.
- Phaal, R., Farrukh, C.J.P., & Probert, D. (2004b). Collaborative technology roadmapping: Network Development and Research Prioritisation, in: *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, 1 (1), 39-55.
- Ok, K., Coskun, V., Aydin, M., & Ozdenizci, B. (2010). *Current Benefits and Future Direction of NFC Services*. International Conference on Education and Management Technology.
- Pesonen, J., & Horster, E. (2012). Near Field Communication Technology in Tourism. *Tourism Management Perspective*.
- Phaal, R., & Muller, G. (2009). *An Architectural Framework for Roadmapping: Towards Visual Strategy*. Technological Forecasting & Social Change.
- Surjandari, I. (2010). *Conjoint Analysis: Konsep dan Aplikasi*. Jakarta: Universitas Trisakti.