

Himpunan dan Pohon dalam Aplikasi Pemilihan Restoran Tujuan

Jessica Handayani (13513069)
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13513069@std.stei.itb.ac.id

Abstrak — Begitu banyak pilihan yang dihadapi oleh manusia modern, bahkan dalam hal sederhana seperti memilih restoran tujuan. Makalah ini akan membahas mengenai penggunaan teori himpunan dan pohon dalam aplikasi perangkat lunak berbasis web atau mobile yang bertujuan untuk menyederhanakan dan mengklasifikasikan pilihan restoran yang ada sehingga pengguna dapat menyeleksi pilihan tersebut secara lebih mudah dan efektif.

Kata Kunci — himpunan, pohon, pemilihan efektif, restoran.

I. PENDAHULUAN

Dunia menawarkan semakin banyak pilihan. Hal ini dipandang baik, karena membuat manusia semakin bebas dalam memilih dan menentukan pilihan mana yang dianggap paling baik. Namun di saat yang bersamaan, dengan semakin banyaknya pilihan yang ada, maka semakin besar rasa bingung yang timbul saat memilih dan semakin sulit pula proses pengambilan sebuah keputusan. Bahkan dalam hal kecil seperti menentukan restoran tujuan, begitu banyaknya pilihan menimbulkan suatu kebingungan, sehingga pengambilan keputusan pun menjadi sulit.

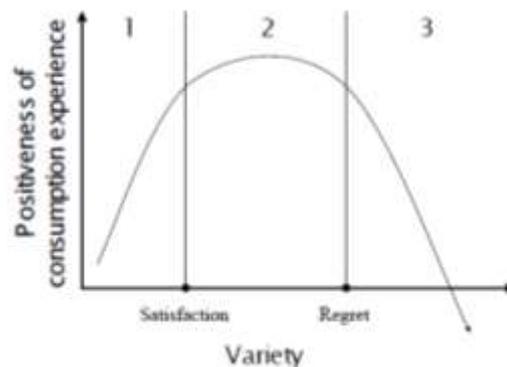
Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menyederhanakan pilihan yang ada dengan klasifikasi dan eliminasi pilihan-pilihan yang tidak sesuai dengan standar yang hendak dicapai. Proses penyederhanaan serta evaluasi dan eliminasi pilihan-pilihan ini dapat dilakukan, salah satunya dengan menggunakan teori pohon. Implementasi nyata dari proses ini antara lain dapat diwujudkan dengan membangun suatu aplikasi perangkat lunak yang dapat menyediakan pilihan-pilihan yang sudah terklasifikasi dan dapat mengarahkan pengguna untuk menentukan standar yang dikehendaki, serta membantu proses evaluasi dan eliminasi pilihan-pilihan yang tersedia sehingga pada akhirnya dapat membantu pengguna untuk dapat memilih dengan lebih mudah dan efektif.

II. THE PARADOX OF CHOICE

Barry Schwartz, seorang psikolog Amerika, dalam buku [1], menyatakan bahwa dengan semakin banyaknya pilihan yang ada, maka efek negatif yang ditimbulkan

semakin besar. Pada posisi ini banyaknya opsi dan pilihan tidak semakin memberikan kebebasan, namun sebaliknya malah menjadi suatu beban tersendiri. Memutuskan untuk memilih suatu pilihan menjadi hal yang semakin sulit seiring dengan bertambahnya jumlah pilihan yang tersedia. Selain itu, efek negatif yang ditimbulkan adalah berkurangnya rasa puas atas suatu pilihan. Setelah suatu pilihan dibuat, sekalipun pilihan tersebut baik, kepuasan yang ditimbulkan cenderung akan semakin rendah seiring dengan banyaknya pilihan yang tersedia karena ekspektasi awal yang semakin tinggi dan adanya ekspektasi pada alternatif lainnya yang tidak dipilih yang akhirnya menimbulkan rasa penyesalan.

Tingkat kepuasan dan hubungannya dengan banyaknya pilihan digambarkan seperti grafik berbentuk U terbalik. Grafik ini menunjukkan bahwa kepuasan maksimal dapat dicapai ketika jumlah pilihan sedang, tidak terlalu banyak, namun juga tidak terlalu sedikit.



Gambar 1. Grafik hubungan tingkat kepuasan dan banyaknya pilihan [2]

Dalam memilih, Schwartz menegaskan betapa pentingnya penetapan tujuan awal yang hendak dicapai. Penetapan tujuan ini penting karena akan digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi pilihan-pilihan yang ada. Namun tidak hanya itu, proses evaluasi juga membutuhkan aspek informasi mengenai pilihan-pilihan yang ada. Tanpa adanya informasi yang cukup mengenai suatu pilihan, maka proses evaluasi tentunya akan menjadi semakin sulit.

Sheena Iyengar juga berpendapat bahwa ada beberapa hal yang dapat memudahkan proses memilih, yaitu eliminasi, konkretisasi, kategorisasi, dan kondisi

kompleksitas pilihan. Eliminasi berarti membuang pilihan-pilihan yang tidak diperlukan, atau dengan kata lain yang tidak sesuai dengan tujuan dan standar yang hendak dicapai. Konkretisasi berarti mewujudkan pilihan dan efek dari pilihan yang ada, sehingga perbedaan antara satu pilihan dengan pilihan lain dapat lebih terlihat. Kategorisasi merupakan proses pengelompokan pilihan-pilihan yang ada, sehingga proses evaluasi dan eliminasi dapat dilakukan dengan lebih mudah. Kondisi kompleksitas suatu pilihan juga akan lebih baik jika bertahap dari yang paling mudah dan sederhana hingga yang paling sulit dan kompleks, sehingga persiapan diri dalam memilih semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kompleksitas pilihan tersebut.

III. TEORI HIMPUNAN DAN POHON

3.1. Himpunan

A. Definisi Himpunan

Himpunan (*set*) adalah kumpulan objek-objek berbeda yang tidak berurutan, yang disebut elemen atau anggota himpunan. Untuk menyatakan keanggotaan, umumnya digunakan notasi sebagai berikut : $x \in A$, yang merepresentasikan x sebagai anggota dari himpunan A . Sedangkan notasi sebagai berikut : $x \notin A$, menunjukkan bahwa x bukan merupakan anggota himpunan A .

B. Metode Penyajian Himpunan

Berikut ini adalah beberapa metode penyajian himpunan, yaitu :

1. Enumerasi (*Roster Method*)

Dengan metode ini, setiap anggota himpunan didaftarkan secara rinci, apabila memungkinkan. Setiap anggota himpunan tersebut dijabarkan dalam notasi yang merepresentasikan himpunan, yaitu di antara tanda ‘{’ dan ‘}’. Sebagai contoh, $V = \{a, i, u, e, o\}$ menyatakan himpunan V yang anggotanya adalah seluruh huruf vokal.

2. Simbol-simbol baku

Simbol-simbol berikut ini merupakan simbol-simbol umum yang digunakan untuk menyatakan himpunan-himpunan tertentu, yaitu:

- \mathbb{N} = himpunan bilangan natural = $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$
- \mathbb{Z} = himpunan bilangan bulat = $\{\dots, 2, 1, 0, 1, 2, \dots\}$
- \mathbb{P} = himpunan bilangan bulat positif = $\{1, 2, 3, \dots\}$
- \mathbb{Q} = himpunan bilangan rasional
= $\{p/q \mid p \in \mathbb{Z}, q \in \mathbb{Z}, \text{ dan } q \neq 0\}$
- \mathbb{R} = himpunan bilangan riil
- \mathbb{C} = himpunan bilangan kompleks

Untuk melambangkan himpunan yang universal (semesta), digunakan simbol U .

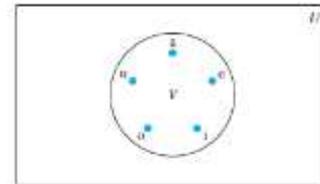
3. Notasi pembentuk himpunan

Notasi yang digunakan menyatakan suatu variabel sebagai anggota himpunan, dan syarat yang harus dipenuhi sebagai anggota himpunan. Sebagai contoh, $A = \{x \mid x \text{ bilangan bulat positif lebih kecil dari } 5\}$ sama dengan

notasi $A = \{x \mid x \in P, x < 5\}$, dan keduanya ekuivalen dengan $A = \{1, 2, 3, 4\}$.

4. Diagram Venn

Dalam Diagram Venn, himpunan semesta U umumnya direpresentasikan sebagai bentuk persegi panjang, dan di dalamnya terdapat himpunan-himpunan yang umumnya direpresentasikan dengan bentuk lingkaran. Diagram Venn dapat digunakan untuk menggambarkan hubungan antarhimpunan dengan lebih baik.



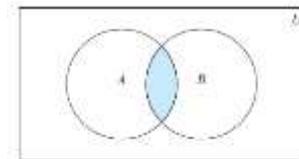
Gambar 2. Diagram Venn untuk himpunan huruf vokal V [4]

C. Operasi terhadap Himpunan

Berikut ini adalah beberapa operasi-operasi umum pada himpunan, yaitu:

1. Irisan

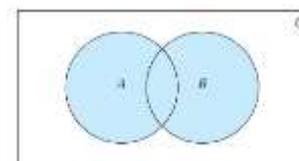
Irisan dari himpunan A dan himpunan B adalah himpunan dari elemen-elemen yang merupakan anggota dari himpunan A dan juga B , atau dinotasikan sebagai berikut: $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \in B\}$. Sebagai contoh, $\{1, 2, 3, 4\} \cap \{1, 3, 5, 7\} = \{1, 3\}$.



Gambar 3. Diagram Venn untuk himpunan A dan B , $A \cap B$ merupakan area berwarna biru [4]

2. Gabungan

Gabungan dari himpunan A dan himpunan B adalah himpunan dari gabungan elemen-elemen pada himpunan A dan elemen-elemen pada himpunan B , atau dinotasikan sebagai berikut: $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ atau } x \in B\}$. Sebagai contoh, $\{1, 2, 3, 4\} \cup \{1, 3, 5, 7\} = \{1, 2, 3, 4, 5, 7\}$.



Gambar 4. Diagram Venn untuk himpunan A dan B , $A \cup B$ merupakan area berwarna biru [4]

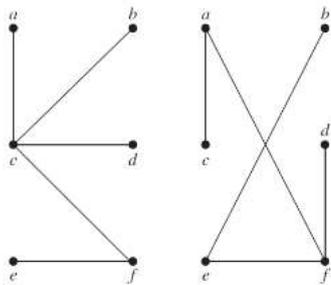
Selain operasi-operasi yang telah dijelaskan di atas, masih ada beberapa operasi lainnya pada himpunan, seperti selisih, komplemen, beda setangkep, dan perkalian kartesian.

3.2. Pohon

A. Definisi Pohon

Pohon adalah graf tak ber-arah terhubung yang tidak memiliki sirkuit. Graf sendiri merupakan representasi dari objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek

tersebut. Graf $G = (V, E)$ terdiri atas V yang merupakan himpunan tidak kosong dari simpul (*vertices/node*) dan E



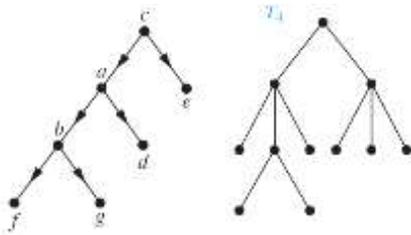
Gambar 6. Pohon [4]

yang merupakan himpunan dari sisi (*edges*), dimana setiap sisi menghubungkan sepasang simpul.

Pohon $G = (V, E)$ memiliki sifat-sifat, antara lain sebagai berikut: setiap pasang simpul pada G terhubung dengan lintasan tunggal, semua sisi pada G adalah jembatan, memiliki $n-1$ buah sisi, dengan n merupakan jumlah simpul.

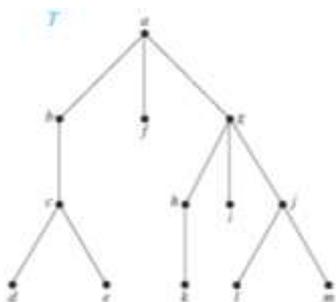
B. Pohon Berakar

Pohon berakar merupakan pohon yang salah satu simpulnya dianggap sebagai akar dan sisi-sisinya diberi arah yang menjauh dari akar tersebut. Walaupun merupakan graf berarah, tanda panah pada pohon berakar umumnya dihilangkan karena arahnya pasti menjauhi akar.



Gambar 7. Pohon Berakar [4]

Terminologi pada pohon berakar T adalah sebagai berikut:



Gambar 8. Pohon Berakar T [4]

1. Lintasan

Lintasan dari suatu simpul ke suatu simpul lainnya adalah simpul-simpul yang dilewati dari simpul tersebut menuju ke simpul tujuan, termasuk simpul awal dan simpul tujuan tersebut. Panjang lintasan adalah jumlah sisi yang dilewati. Pada gambar 8, lintasan dari simpul a ke simpul e adalah a, b, c, e , panjang lintasan yang dilalui adalah 3.

2. Anak dan orang tua

Orang tua dari suatu simpul m yang bukan akar adalah simpul j yang memiliki suatu sisi berarah dari j ke m , sebagaimana dapat dilihat pada gambar 8. Jika j adalah orang tua dari m , maka m adalah anak dari j .

3. Saudara kandung

Saudara kandung dari suatu simpul adalah simpul lain yang memiliki orang tua yang sama. Pada gambar 8, saudara kandung dari simpul b adalah simpul f dan g .

4. Upapohon

Upapohon T_1 merupakan pohon yang merupakan upagraf dari pohon utama T , dimana simpul-simpul pada T_1 merupakan simpul-simpul pada T , dan sisi-sisi yang menghubungkan simpul-simpul pada T_1 tersebut juga merupakan sisi pada T .

5. Derajat

Derajat sebuah simpul adalah jumlah anak yang dimiliki simpul tersebut. Pada gambar 8, derajat dari simpul a adalah 3, sedangkan derajat pada simpul b adalah 1, dan derajat pada simpul k adalah 0.

6. Daun

Daun adalah simpul yang berderajat nol (tidak mempunyai anak). Pada gambar 8, simpul d, e, f, k, i, l , dan m merupakan daun.

7. Simpul dalam

Simpul dalam adalah simpul-simpul yang memiliki anak (berderajat tidak nol). Pada gambar 8, simpul a, b, c, g, h , dan j adalah simpul dalam.

8. Aras atau tingkat

Akar pada pohon terletak pada aras 0, sedangkan anak-anak dari akar tersebut berada pada aras 1, dan selanjutnya tingkatan tersebut terus menaik.

9. Tinggi atau kedalaman

Tinggi atau kedalaman adalah aras maksimum dari suatu pohon. Pada gambar 8, pohon T memiliki tinggi 3.

IV. PROGRAM APLIKASI PENYELEKSI RESTORAN TUJUAN

4.1 Latar Belakang dan Tujuan

Penggunaan pohon sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan sudah sangat lazim digunakan karena sederhana dan mudah dipahami. Namun umumnya pohon tidak banyak digunakan secara manual karena keterbatasan-keterbatasan tertentu, seperti keterbatasan waktu dan data. Dalam permasalahan memilih restoran tujuan misalnya, tidak mungkin seseorang terlebih dahulu membuat pohon keputusan untuk memilih restoran tujuan tersebut, karena adanya tuntutan waktu dan kemungkinan adanya keterbatasan informasi yang dimiliki sangat besar. Oleh karena itu, bentuk perangkat lunak berbasis *mobile*

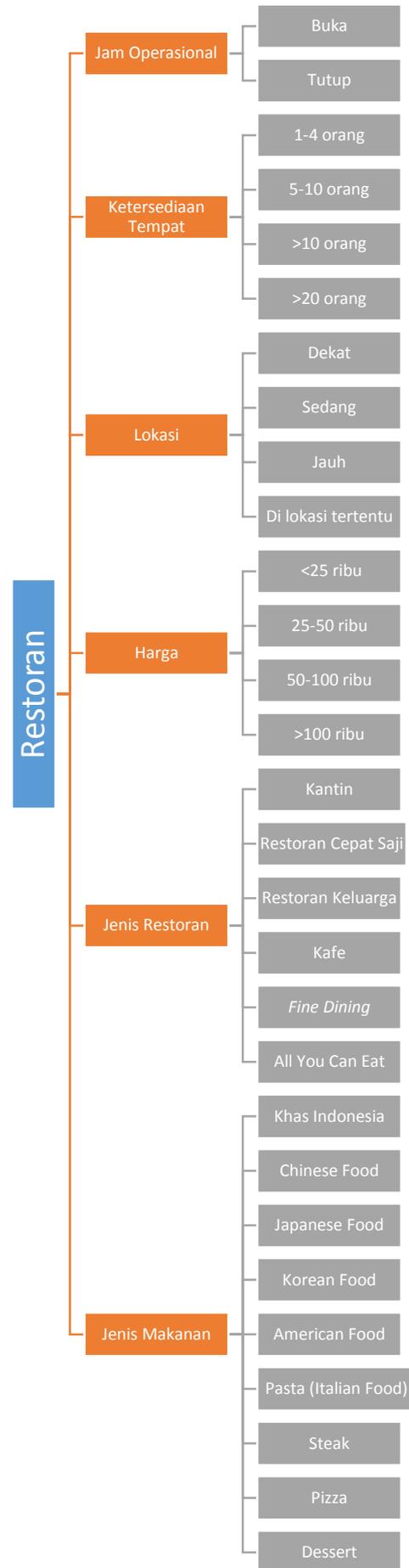
atau *web* dipilih sebagai alat bantu karena dapat secara efektif membantu pengguna di manapun dan kapanpun. Selain itu, dalam bentuk perangkat lunak, informasi yang dibutuhkan sudah disediakan, sehingga pengguna tidak perlu direpotkan. Keuntungan lainnya dari bentuk aplikasi berbasis *mobile* atau *web* adalah informasi yang tersedia dapat berbasis *real-time* sehingga dapat diperbaharui terus menerus, khususnya untuk informasi seperti jarak restoran berdasarkan lokasi pengguna dan ketersediaan tempat pada suatu restoran.

Sebagaimana telah dijelaskan pada uraian sebelumnya, latar belakang dari pembuatan aplikasi ini ialah begitu banyaknya pilihan yang tersedia di era ini, sehingga timbul kesulitan dalam membuat suatu pilihan, bahkan untuk hal sederhana seperti memilih restoran tujuan. Tujuan dari aplikasi ini adalah untuk menyederhanakan dan mengklasifikasikan pilihan-pilihan restoran yang ada, sehingga dapat membantu pengguna dalam proses mengevaluasi pilihan-pilihan restoran tersebut dan agar pengguna dapat mencapai kepuasan yang maksimal, dan tidak untuk membatasi pengguna dalam memilih. Oleh karena itu, bentuk pohon yang diimplementasikan pada aplikasi ini bukan merupakan pohon keputusan yang umumnya mengarah kepada suatu konklusi keputusan yang tunggal.

4.2 Pohon Klasifikasi

Dalam aplikasi ini, informasi mengenai restoran-restoran yang ada akan diolah sehingga menghasilkan sebuah pohon yang sudah terklasifikasi berdasarkan kategori-kategori tertentu. Pohon klasifikasi ini merupakan jenis pohon berakar. Pada aras pertama, simpul pada pohon merupakan dasar pembagian kategori restoran, yaitu berdasarkan harga, lokasi, jenis restoran, jenis makanan, waktu operasional, ketersediaan tempat, dll. Kategori-kategori ini dapat diubah sesuai dengan survei kebutuhan pengguna lebih lanjut. Pada aras selanjutnya, tidak menutup kemungkinan suatu kategori diklasifikasikan lagi menjadi sub-kategori lainnya. Sehingga seluruh simpul dalam yang bukan merupakan akar merupakan kategori-kategori atau sub-kategori pembagian restoran.

Bagian daun pada pohon klasifikasi ini merupakan himpunan restoran-restoran yang termasuk dalam suatu kategori berdasarkan simpul orang tuanya. Sebagai contoh, simpul harga pada aras pertama memiliki anak-anak berikut: himpunan restoran dengan harga menu relatif murah ($< \text{Rp. } 25.000/\text{porsi}$), himpunan restoran dengan harga menu sedang ($\text{Rp. } 25.000 - \text{Rp. } 50.000/\text{porsi}$), himpunan restoran dengan harga menu cukup mahal ($\text{Rp. } 50.000 - \text{Rp. } 100.000/\text{porsi}$), dan himpunan restoran dengan harga menu mahal ($> \text{Rp. } 100.000/\text{porsi}$).



Gambar 8. Pohon Klasifikasi Restoran

4.3 Proses Evaluasi Pilihan

Mengetahui tujuan awal yang hendak dicapai merupakan suatu hal yang sangat penting untuk diketahui seseorang ketika melakukan proses evaluasi pilihan, sebagaimana terdapat dalam [1] dan telah dijelaskan pada bagian sebelumnya. Oleh karena itu, aplikasi ini akan memberikan beberapa pertanyaan kepada pengguna dengan tujuan untuk mengetahui gol dan tujuan awal pengguna, serta sekaligus mengarahkan pengguna dalam menentukan tujuan yang sesuai preferensinya, jika sebelumnya pengguna belum memiliki tujuan yang jelas. Selain itu, tujuan utama dari diajukan pertanyaan-pertanyaan ini tentulah agar program dapat mengevaluasi pilihan-pilihan yang ada.

Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada pengguna berkaitan dengan kriteria-kriteria restoran yang diperlukan dan diinginkan pengguna. Pertanyaan-pertanyaan tersebut antara lain mengenai :

1. Waktu makan pengguna, apakah pengguna akan makan saat ini atau pada waktu lain. Melalui pertanyaan ini, dapat dipilih himpunan yang sesuai dari kategori jam operasional pada pohon klasifikasi.
2. Jumlah orang. Melalui pertanyaan ini, dapat dipilih himpunan yang sesuai dari kategori ketersediaan tempat pada pohon klasifikasi.
3. Lokasi pengguna akan makan, apakah pengguna mencari lokasi terdekat dari lokasi sekarang (yang diketahui melalui fitur GPS), atau pengguna akan makan di lokasi tertentu (seperti pusat perbelanjaan), atau pengguna tidak mempermasalahkan masalah lokasi. Tujuan pertanyaan ini adalah agar program dapat memilih himpunan dengan kategori lokasi yang sesuai. Jika pengguna memilih pilihan sedang, maka secara otomatis kategori dekat juga akan terseleksi, begitu pula jika pengguna memilih kategori jauh, maka kategori dekat dan sedang juga akan terseleksi.
4. Batasan harga menu makanan yang diharapkan pengguna. Pertanyaan ini bertujuan untuk memperoleh himpunan dengan kategori harga yang tepat pada pohon klasifikasi.
5. Preferensi pilihan jenis restoran yang diinginkan. Pada pertanyaan ini, aplikasi akan menampilkan pilihan-pilihan jenis restoran yang ada, dan pengguna dapat memilih lebih dari 1 jenis restoran yang sesuai dengan preferensinya. Ditampilkannya pilihan ini diharapkan dapat mengarahkan pengguna untuk mengetahui keinginannya dan dapat membantu pengguna untuk mewujudkan pilihan-pilihan yang tersedia.
6. Preferensi pilihan jenis makanan yang diinginkan. Seperti pada pertanyaan sebelumnya, aplikasi juga akan menampilkan pilihan-pilihan jenis makanan yang tersedia, dan pengguna dapat memilih lebih dari 1 jenis makanan yang dirasa baik.

Dalam pertanyaan-pertanyaan ini, pengguna juga diarahkan untuk memilih. Tingkat kompleksitas pilihan ini terus meningkat, mulai dari pilihan mudah yang seharusnya sudah diketahui oleh pengguna seperti waktu pengguna akan makan, hingga pilihan yang semakin sulit

dan spesifik seperti jenis makanan yang diinginkan. Selain untuk semakin mengarahkan pengguna untuk mengetahui keinginannya, susunan ini juga dimaksudkan untuk mempersiapkan pengguna dalam memilih, agar selanjutnya dapat memilih dengan semakin baik, sesuai dengan pendapat Sheena Iyengar dalam [3] yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.

4.4 Proses Eliminasi Pilihan

Tahap akhir dari program aplikasi ini adalah untuk mengeliminasi pilihan-pilihan yang tidak sesuai. Proses eliminasi ini dilakukan sesuai hasil evaluasi pilihan-pilihan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya, yaitu pemilihan daun-daun yang sesuai dengan keinginan pengguna. Daun-daun yang merupakan himpunan tersebut selanjutnya akan diolah hingga menghasilkan sebuah himpunan tunggal yang beranggotakan elemen-elemen yang telah memenuhi kriteria dari pengguna. Operasi yang dilakukan pada himpunan-himpunan tersebut antara lain irisan, gabungan, dan selisih.

Untuk daun-daun yang telah terpilih yang memiliki orang tua yang sama, yaitu pada kategori lokasi, jenis restoran dan jenis makanan dimana pengguna dapat memilih lebih dari satu pilihan, dilakukan operasi penggabungan himpunan pada daun-daun tersebut. Selanjutnya, daun-daun yang berasal dari kategori orang tua yang berbeda saling diiris satu sama lain, sehingga hasil himpunan yang dihasilkan hanya beranggotakan restoran yang sesuai dengan seluruh kategori.

Sebagai ilustrasi, jika pengguna akan makan saat ini dan memilih kategori lokasi restoran berjarak sedang untuk 3 orang, dengan batasan harga antara 25-50ribu dan jenis restoran cepat saji dengan jenis makanan *Japanese Food* atau *American Food*, maka operasi pada daun pohon klasifikasi adalah sebagai berikut:

$$\text{Buka} \cap 1-4 \text{ orang} \cap (\text{Dekat} \cup \text{Sedang}) \cap 25-50 \text{ ribu} \cap \text{Restoran Cepat Saji} \cap (\text{Japanese Food} \cup \text{American Food})$$

Setelah pilihan-pilihan restoran tereliminasi hingga tersisa pilihan yang sesuai dengan keinginan pengguna saja, kini giliran pengguna untuk dapat dengan bebas memilih. Informasi seperti ada tidaknya promosi, serta penilaian (*rating*) dari pengguna lain tentang restoran-restoran tersebut juga dapat disediakan untuk menambah informasi yang dimiliki pengguna.

V. KESIMPULAN

Ketika pilihan yang ditawarkan untuk suatu hal terlalu banyak, banyaknya pilihan tidak lagi memberi kebebasan, namun malah menjadi suatu beban karena proses pemilihan akan semakin sulit dilakukan, bahkan untuk hal sesederhana memilih restoran tujuan. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat bantu yang dapat membantu dalam proses memilih ini. Untuk kasus pemilihan restoran, salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan

membuat sebuah aplikasi yang bertujuan untuk menyederhanakan dan mengklasifikasikan pilihan-pilihan restoran yang ada, sehingga dapat membantu pengguna dalam proses mengevaluasi pilihan-pilihan restoran tersebut dan agar pengguna dapat memilih dengan efektif dan dapat mencapai kepuasan yang maksimal, tanpa membatasi kebebasan pengguna dalam memilih. Proses klasifikasi pada aplikasi ini menggunakan pohon dalam mengolah informasi yang ada menjadi suatu pohon klasifikasi. Proses eliminasi pilihan-pilihan didasarkan pada kriteria masukkan pengguna dengan menerapkan operasi pada himpunan seperti irisan dan gabungan.

REFERENSI

- [1] B. Schwartz, *The Paradox of Choice : Why More Is Less*. HarperCollins Publishers, 2007, Prologue dan Chapter 3.
- [2] R. Desmeules, *The Impact of Variety on Consumer Happiness : Marketing and the Tyranny of Freedom*. Academy of Marketing Science Review, 2002, hlm. 10.
- [3] S. Iyengar, *How to make choosing easier?*. http://www.ted.com/talks/sheena_iyengar_choosing_what_to_choose/transcript?language=en#t-783000, 2011, diakses pada 9 Desember 2014.
- [4] K. H. Rosen, *Discrete Mathematics and its Applications*, 6th ed. New York: McGraw-Hill, 2007, hlm. 115-129, 745-748.
- [5] R. Munir, Diktat Kuliah Struktur Diskrit. Bandung: Program Studi Teknik Informatika Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung, 2008.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 10 Desember 2014



Jessica Handayani 13513069