

Pemanfaatan Graf dan Pohon dalam Pengelompokkan Produk pada Aplikasi Shopee

Faris Fadhillah - 13518026

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

13518026@std.stei.itb.ac.id

Abstraksi—Shopee adalah salah satu aplikasi *E-commerce* atau belanja *online* yang paling banyak digunakan di Indonesia. Aplikasi-aplikasi *E-commerce* di Indonesia saat ini sedang berada dalam pertumbuhan dan perkembangan yang pesat. Banyak aplikasi *E-commerce* yang lahir dari karya anak bangsa sendiri. Sejatinya aplikasi *E-Commerce* memiliki tujuan untuk mempermudah dan membantu pekerjaan manusia sehari-hari. Aplikasi *E-Commerce* yang paling populer di Indonesia diantaranya Tokopedia, Bukalapak, Lazada, Shopee, dan masih banyak lagi. Dalam aplikasi *E-commerce* khususnya Shopee terdapat beragam jenis produk yang ditawarkan kepada konsumen. Produk yang ditawarkan dikelompokkan sesuai dengan jenisnya, dimana pengelompokkan produk sangat erat kaitannya dengan pemanfaatan graf dan pohon.

Keywords—graf, pohon, E-commerce, Shopee

I. PENDAHULUAN

E-commerce adalah kata dalam Bahasa Inggris yang memiliki arti adalah perdagangan elektronik dimana terdapat sebuah pemasaran baik barang maupun jasa dengan sistem elektronik yang berupa aplikasi melalui internet. *E-commerce* sendiri melibatkan transaksi seperti perpindahan uang melalui bank-bank yang telah bekerja sama dengan suatu aplikasi *E-commerce*, pemasaran *online*, jual beli, dan lainnya. *E-commerce* sendiri merupakan bagian dari *E-business* dimana cakupan *E-business* yang lebih luas lagi. *E-business* memiliki arti kegiatan bisnis yang dilakukan secara otomatis ataupun semi otomatis dengan memanfaatkan sistem informasi komputer.

Beberapa ahli telah menjelaskan definisi dari *E-commerce* itu sendiri. Menurut Loudon (1998), *E-commerce* adalah suatu proses transaksi yang dilakukan oleh pembeli dan penjual dalam membeli dan menjual berbagai produk secara elektronik dari perusahaan ke perusahaan lain dengan menggunakan komputer sebagai perantara transaksi bisnis yang dilakukan. Menurut Kalakota dan Whinston (1997), *E-commerce* adalah aktivitas belanja *online* dengan menggunakan jaringan internet serta cara transaksinya melalui transfer uang secara digital.

Sejarah *E-commerce* dimulai sejak tahun 1960an saat bisnis menggunakan EDI (*Electronic Data Interchange*). Kemudian dilakukan pengembangan ASC X12 yang kerap digunakan untuk berbagi dokumen menggunakan perangkat elektronik dan terus berkembang hingga lahirnya perusahaan *E-commerce* terbesar di dunia, yakni eBay dan Amazon yang membuat revolusi besar-besaran di dunia *E-commerce*.

E-commerce sendiri memiliki banyak jenis, seperti *Business to Business* (B2B), *Business to Customer* (B2C), *Customer to Customer* (C2C), *Customer to Business* (C2B). B2B adalah *E-commerce Business to Business* yang transaksi *E-commerce* ini dilakukan oleh dua belah pihak yang sama-sama memiliki kepentingan bisnis. Dua belah pihak ini saling mengerti dan mengetahui bisnis yang dijalankan. Umumnya bisnis tersebut dilaksanakan secara berkesinambungan, atau secara sederhana berlangganan. Contoh sederhana dari B2B ini yaitu produsen dan *supplier* yang saling bertransaksi secara *online* baik untuk konsultasi kebutuhan barang, hingga proses pembayarannya. B2C adalah *E-commerce Business to Consumer* dimana transaksi *E-commerce* ini terjadi layaknya jual beli biasa. Konsumen mendapatkan penawaran produk dan melakukan pembelian secara *online*. Contoh dari B2C adalah Shopee, Bukalapak, Tokopedia, OLX, dan lain-lain. C2C adalah *E-commerce Consumer to Consumer* dimana transaksi jual beli dilakukan secara *online* melalui *marketplace*. Jadi C2C disini menjadi perantara antara penjual dan pembeli. C2B adalah *E-commerce Consumer to Business* dimana C2B adalah kebalikan B2C yang mana konsumen terakhir bertindak sebagai penjual dan perusahaan bertindak sebagai pembeli.

Shopee sendiri merupakan perusahaan teknologi yang didirikan pada tahun 2015 dan diluncurkan pertama kali di Singapura. Forrest Li merupakan *founder* dari Shopee. Dengan slogan terbaru Shopee “Beli Semua di Shopee - Gratis Ongkir Se-Indonesia” telah menjadi sebuah perusahaan decacorn dimana decacorn memiliki kasta yang lebih tinggi dibandingkan *unicorn*. Shopee menjadi perusahaan yang berpengaruh tidak hanya di Indonesia tetapi juga di Asia Tenggara. Shopee sendiri mempunyai bisnis *marketplace* yang membuka peluang setiap usaha-usaha kecil ataupun *brand-brand* untuk membuka dan mengelola toko *online*. Hingga saat ini Shopee telah menjadi *marketplace* yang paling banyak dikunjungi oleh masyarakat Indonesia. Shopee dapat diunduh pada *platform* android maupun IOS. Selain menghadirkan bisnis utama yaitu jual beli produk *online*, Shopee juga menyediakan produk digital seperti pulsa, pembayaran BPJS, pembayaran listrik, pembayaran PDAM, pembayaran tagihan telepon, kartu kredit, tv berlangganan, bahkan menyediakan tiket moda transportasi seperti tiket kereta api, tiket pesawat, dan masih banyak lagi.

Terdapat ribuan hingga jutaan produk yang ditawarkan oleh penjual pada aplikasi Shopee sehingga muncul pertanyaan, bagaimana pelanggan dapat mencari produk yang diinginkan

dari sekian banyak produk yang tersedia di aplikasi Shopee. Untuk menyelesaikan persoalan ini digunakan penerapan dari teori graf dan pohon.

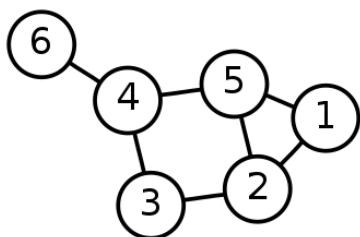
II. LANDASAN TEORI

II.1. Graf

Graf merupakan bagian dari ilmu matematika yang membahas mengenai objek-objek diskrit dan hubungan antara objek tersebut. Graf sendiri memiliki definisi.

$$\text{Graf } G = (V, E)$$

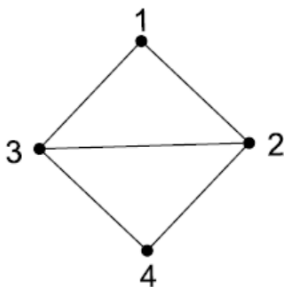
Dimana V adalah himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (vertices) ditulis dengan $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$. E adalah himpunan sisi (edges) yang menghubungkan antara dua simpul ditulis dengan $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$.



Gambar 1. Contoh Graf
(Sumber: id.wikipedia.org)

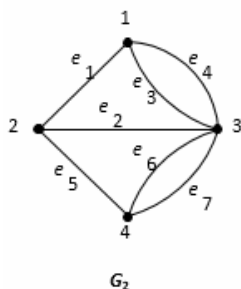
Jenis-jenis graf berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda pada suatu graf digolongkan menjadi dua jenis:

- Graf Sederhana
Graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi ganda.



Gambar 2. Contoh Graf Sederhana
(Sumber: rabbitjeyek.blogspot.com)

- Graf Tak-Sederhana
Graf yang mengandung gelang maupun sisi ganda.

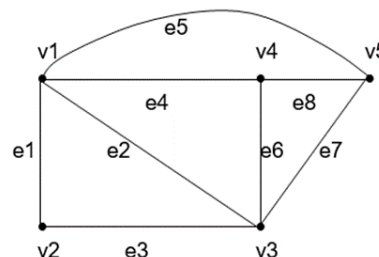


G_2

Gambar 3. Contoh Graf Tak-Sederhana
(Sumber: herlawati.com)

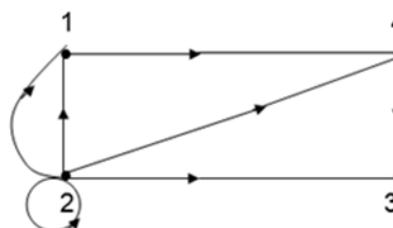
Jenis-jenis graf berdasarkan orientasi arah pada sisi suatu graf digolongkan menjadi dua jenis:

- Graf Tak-Berarah
Graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah.



Gambar 3. Graf Tak-Berarah
(Sumber: muhamadgifarirahmani.blogspot.com)

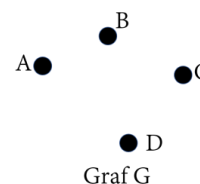
- Graf Berarah
Graf yang sisinya mempunyai orientasi arah.



Gambar 4. Contoh Graf Berarah
(Sumber: ranindrar5.blogspot.com)

Terdapat beberapa terminologi dalam teori graf yaitu :

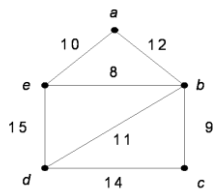
- Ketetanggaan (*Adjacent*)
Dua buah simpul berhubungan secara langsung.
- Bersisian (*Incidency*)
Untuk sembarang sisi $e = (v_j, v_k)$ dikatakan e bersisian dengan simpul v_j , atau e bersisian dengan simpul v_k
- Simpul Terpencil (*Isolated Vertex*)
Simpul yang tidak mempunyai sisi yang bersisian dengannya.
- Graf Kosong (*Null Graph*)
Himpunan sisinya merupakan himpunan kosong.



Gambar 5. Contoh Graf Kosong
(Sumber: mathcyber1997.com)

- Derajat (*Degree*)
Jumlah sisi yang bersisian dengan suatu simpul.

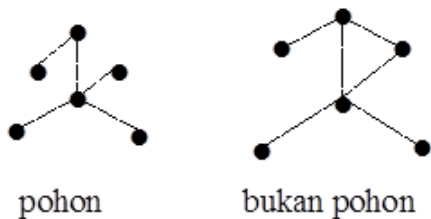
- **Lintasan (*Path*)**
Kumpulan simpul dan sisi yang berselang-seling sehingga membentuk suatu lintasan.
- **Siklus (*Cycle*)** atau Sirkuit (*Circuit*)
Lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama.
- **Terhubung (*Connected*)**
Terdapat lintasan dari v_1 ke v_2 diantara dua buah simpul v_1 dan simpul v_2 .
- **Upagraf (*Subgraph*)**
Himpunan simpul dan sisi yang merupakan himpunan bagian dari sebuah graf.
- **Upagraf Rentang (*Spanning Subgraph*)**
Semua simpul dari G terkandung dalam G_1
- **Cut-Set**
Himpunan sisi yang bila dibuang dari G menyebabkan G tidak terhubung.
- **Graf Berbobot (*Weighted Graph*)**
Graf yang setiap sisinya diberi sebuah nilai (bobot).



Gambar 6. Contoh Graf Berbobot
(Sumber: sha-essa.blogspot.com)

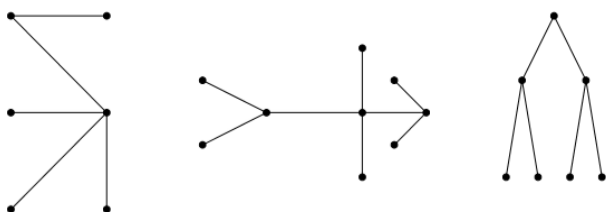
II.2. Pohon

Pohon adalah graf tak-berarah terhubung yang tidak mengandung sirkuit atau siklus.



Gambar 7. Contoh Pohon dan Bukan Pohon
(Sumber: rizaxxi.blogspot.com)

Hutan atau *forest* adalah kumpulan pohon yang saling lepas, atau graf tidak terhubung yang tidak memiliki sirkuit atau siklus.



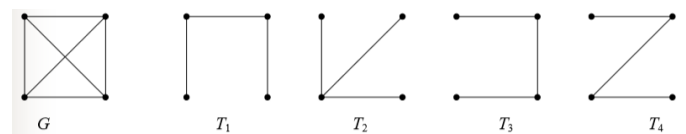
Gambar 8. Contoh Hutan
(Sumber: Pohon (2013).pdf)

Sifat-sifat dari teorema pohon :

Misalkan $G = (V,E)$ adalah graf tak-berarah sederhana dan jumlah simpulnya n . Maka, semua pernyataan di bawah ini adalah ekuivalen:

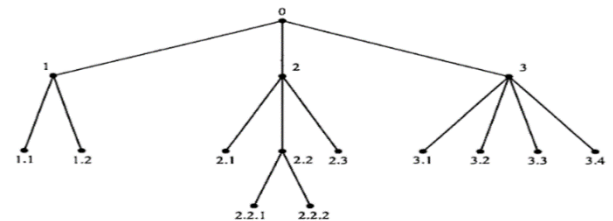
1. G adalah pohon
2. Setiap pasang simpul dalam G terhubung dengan lintasan tunggal
3. G terhubung dan memiliki $n-1$ buah sisi
4. G tidak mengandung sirkuit dan penambahan satu sisi pada graf akan membuat hanya satu sirkuit
5. G terhubung dan semua isinya adalah jembatan

Pohon merentang (*spanning tree*) adalah upagraf merentang yang berupa pohon. Pohon merentang dapat diperoleh dengan memotong sirkuit atau siklus dalam graf.



Gambar 9. Contoh Pohon Merentang
(Sumber: Pohon (2013).pdf)

Pohon berakar (*rooted tree*) adalah pohon yang satu buah simpulnya diperlakukan sebagai akar dan sisi-sisinya diberi arah sehingga menjadi graf berarah.



Gambar 10. Contoh Pohon Berakar
(Sumber: poeta70.blogspot.com)

Terminologi pada pohon berakar terdiri dari:

1. **Simpul Anak (*Child* atau *Children*)**
Simpul v_1 dikatakan anak dari simpul v_2 jika simpul v_2 merupakan parent dari simpul v_1 .
2. **Simpul Orang tua (*Parent*)**
Simpul v_1 dikatakan parent dari v_2 jika v_1 terhubung secara langsung dengan v_2 dan v_1 memiliki tingkat lebih besar satu daripada v_2
3. **Lintasan (*Path*)**
Jalan yang dapat dilewati dari akar menuju tingkat yang paling bawah.
4. **Saudara Kandung (*Sibling*)**
Minimal dua simpul apabila simpul-simpul tersebut mempunyai parent yang sama.
5. **Upapohon (*Subtree*)**
Akar dari upapohon merupakan bagian dari cabang salah satu pohon.
6. **Derajat (*Degree*)**
Jumlah upapohon atau jumlah anak pada suatu simpul.
7. **Daun (*Leaf*)**
Simpul yang tidak mempunyai anak atau berderajat nol.

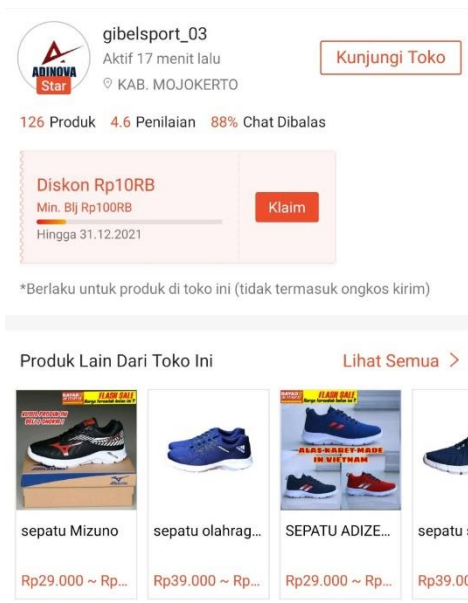
8. Simpul Dalam (*Internal Nodes*)
Simpul yang mempunyai anak atau kebalikan dari daun.
9. Tingkat (*Level*)
Banyaknya sisi yang berhubungan dengan akar.
10. Tinggi (*Height*)
Tingkat maksimum dari suatu pohon.
11. Akar (*Root*)
Simpul yang memiliki tingkat paling tinggi di pohon.
12. Cabang (*Branch*)
Penghubung antara akar dengan daun.

III. PEMBAHASAN

A. Pemanfaatan Teori Graf

Produk-produk yang dijual pada aplikasi Shopee memanfaatkan teori graf terhubung namun tidak memiliki arah dan siklus. Pemanfaatan teori graf pada aplikasi Shopee dalam menghubungkan produk-produk yang dijual oleh penjual. Penjual di aplikasi Shopee mungkin dapat menjual lebih dari satu jenis barang dan lebih dari satu kategori barang. Terdapat banyak hubungan antar produk yang terdapat di aplikasi Shopee. Misalnya pada satu kategori yang sama maka akan terdapat graf terhubung antar produk-produk pada satu kategori yang sama. Kemudian pada satu penjual di aplikasi Shopee dapat menjual kaos dan laptop secara bersamaan dimana kaos berada pada kategori pakaian pria sedangkan laptop berada pada kategori elektronik. Maka akan terdapat graf yang menghubungkan produk-produk yang dijual oleh penjual meskipun berbeda kategori. Adanya graf ini memudahkan pengguna untuk melihat produk-produk apa saja yang dijual oleh seorang penjual ketika merasa sudah nyaman dan percaya dengan penjual tersebut.

Ketika pengguna sedang melihat produk di aplikasi Shopee, pengguna dapat menggeser halaman kebawah untuk melihat produk-produk apa lagi yang dijual oleh penjual atau melihat profil penjual untuk melihat produk-produk yang ditawarkan secara lengkap. Seperti pada gambar 11. Hubungan antar produk-produk yang dijual oleh penjual yang sama menggunakan teorema graf.



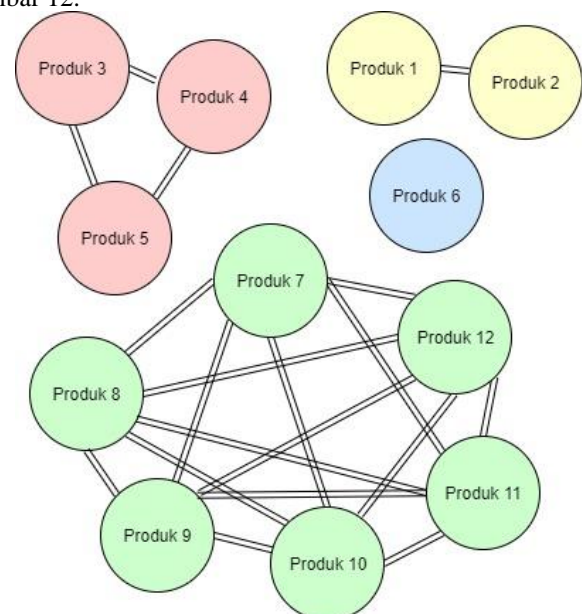
Gambar 11. Tampilan Shopee
(Sumber: Penulis)

Pengelompokkan produk berdasarkan penjual yang sama direpresentasikan dengan simpul (*node*) pada graf yang menggambarkan produk yang dijual oleh penjual dan sisi (*edges*) yang terhubung antara dua simpul menggambarkan bahwa kedua atau lebih produk-produk tersebut dijual oleh penjual yang sama. Misalnya terdapat penjual yang menjual beberapa produk seperti pada tabel 1. Pada gambar 11 dapat dilihat bahwa graf yang menghubungkan produk-produk tersebut mempunyai upagraf (*subgraph*) yang berupa graf lengkap. Dengan graf lengkap dapat terjadi kemungkinan produk-produk yang ditampilkan berasal dari penjual yang sama.

No	Nama Produk	Toko / Penjual
1	Screamous T-Shirt LEGEND TINY NAVY WHITE	screamous
2	Screamous T-Shirt GHOUNDA BLACK	screamous
3	Pro 4 TWS	Osuke_mall
4	Kipas Mini Saku	Osuke_mall
5	Wireless Speaker Bluetooth	Osuke_mall
6	Penghapus Joyko Hitam Kecil	groceranstationary
7	Samsung Galaxy M52	Samsung.official
8	Samsung Microwave Grill 23L	Samsung.official
9	Samsung Evo Plus MicroSD 32GB	Samsung.official
10	Samsung 24" HD TV	Samsung.official
11	Samsung Galaxy Tab S7 FE	Samsung.official
12	Samsung Galaxy Watch 3	Samsung.official

Tabel 1. Hubungan Produk dengan Penjual
(Sumber: Penulis)

Tabel diatas dapat direpresentasikan dengan graf seperti pada gambar 12.



Gambar 12. Graf Hubungan Produk dengan Penjual
(Sumber: Penulis)

Pada gambar graf diatas, bila simpul memiliki warna yang sama maka produk-produk tersebut dijual oleh penjual yang sama. Misal pada Produk 3 memiliki derajat 2 atau memiliki 2 sisi yang bersisian, maka simpul tersebut mempunyai 3 produk dengan penjual yang sama yakni Osuke_mall. Simpul pada produk 6 berderajat nol yang bermakna bahwa penjual hanya menawarkan satu-satunya produk di aplikasi Shopee yaitu Penghapus Joyko Hitam Kecil. Pada Produk 1 memiliki derajat 1 maka mempunyai 2 produk yang dijual oleh penjual yang sama. Selanjutnya, pada Produk 8 terdapat simpul dengan derajat 5. Sehingga ketika pengguna sedang melihat Produk 8 maka pada produk lainnya di toko tersebut dimana penjual menjual barang lainnya akan muncul Produk 9, Produk 10, Produk 11, Produk 12.

B. Pemanfaatan Teori Pohon

Berikut adalah potongan tampilan kategori yang ada di aplikasi Shopee



Gambar 13. Tampilan Antarmuka Shopee (Sumber : Penulis)

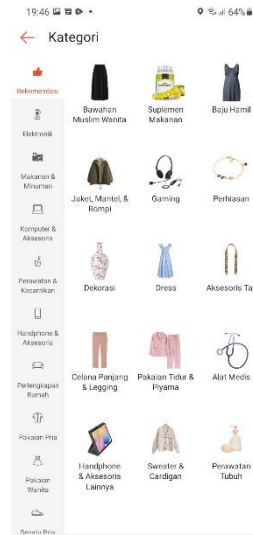
Berdasarkan gambar diatas dapat kita simpulkan bahwa Shopee mengelompokkan layanan yang tersedia berdasarkan kategori-kategori. Kategori layanan yang tersedia di aplikasi Shopee antara lain PeduliLindungi, Pulsa, Tagihan, dan Hiburan, Shopee Supermarket, Shopee Mall, Semua Kategori dan masih banyak lagi. Pengelompokkan berdasarkan kategori ini mempermudah pengguna untuk menjelajahi aplikasi Shopee.

Saat pengguna memilih suatu kategori maka akan muncul tampilan antarmuka baru yang menampilkan isi dari kategori yang dipilih. Isi dari kategori yang dipilih ini merupakan sub kategori. Misalnya pengguna memilih kategori Semua Kategori maka akan muncul sub kategori dari Semua Kategori yang terdiri Elektronik, Komputer, Perawatan, Pakaian Pria, dan masih banyak lagi sub kategori dari belanja seperti pada gambar 14.

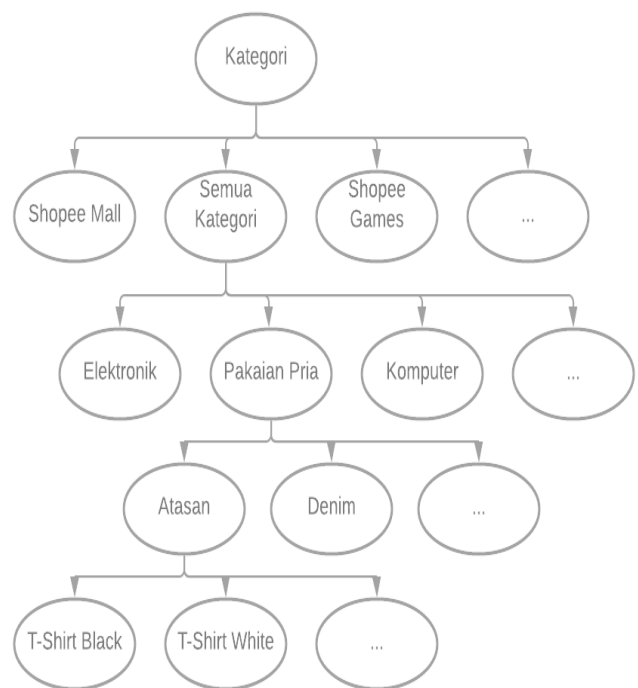
Dari setiap sub kategori memungkinkan adanya sub kategori lagi. Hal ini dapat terjadi karena banyaknya produk-produk yang tersedia di aplikasi. Misalnya pada sub kategori pakaian pria terdapat lagi sub kategori yang terdiri dari atasan, denim, batik,

jaket, mantel, dan rompi, dan hal-hal yang berhubungan dengan pakaian pria. Aplikasi Shopee ini telah mengelompokkan produk-produk secara umum hingga spesifik. Dimana hal ini sangat bagus sehingga sangat memudahkan pengguna untuk mencari barang yang diinginkan.

Pengelompokkan yang terdapat pada aplikasi Shopee dapat ditunjukkan dengan gambar pohon pengelompokkan yang ada pada gambar 15. Kita hanya menampilkan potongan atau studi kasus dari salah satu kategori guna mempersingkat makalah dan makalah menjadi mangkus.



Gambar 14. Sub kategori dari Kategori Belanja (Sumber : Penulis)



Gambar 15. Pengelompokkan Kategori pada Shopee (Sumber : Penulis)

Dari gambar diatas dapat disimpulkan bahwa pengelompokkan kategori yang terdapat pada aplikasi Shopee

memanfaatkan teori pohon. Sesuai dengan landasan teori yang digunakan dapat diketahui bahwa kategori merupakan akar dan mempunyai banyak daun dibawahnya. Diagram yang berwarna kuning, hijau, dan biru merupakan simpul dalam pada suatu pohon. Diagram yang berwarna ungu merupakan daun yang merepresentasikan produk-produk yang dijual untuk setiap kategorinya.

IV. KESIMPULAN

Dari bab III yang merupakan pembahasan mengenai pemanfaatan teori graf dan teori pohon, dapat disimpulkan bahwa ketika pengguna melihat produk-produk di aplikasi Shopee pengguna dapat melihat produk-produk lain yang dijual oleh penjual yang sama dimana kegiatan ini merupakan pemanfaatan teori graf dalam menghubungkan produk-produk. Pada pengelompokan produk-produk yang dijual di aplikasi Shopee merupakan pemanfaatan teori pohon. Dengan adanya pengelompokan setiap jenis produk-produk maka akan memudahkan pengguna untuk mencari produk yang ingin dibeli. Pemanfaatan teori pohon dan graf telah memudahkan pengguna mencari produk dari banyaknya produk-produk yang ditawarkan di aplikasi Shopee sehingga lebih efisien dan mangkus.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama, penulis mengucapkan puji syukur kepada Allah Swt. Tuhan yang Maha Esa atas segala nikmat kesehatan maupun kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas makalah IF2120 Matematika Diskrit. Terima kasih pula kepada dosen Matematika Diskrit, Ibu Dra. Harlili, M. Sc yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat untuk menyokong pembuatan makalah Matematika Diskrit ini. Semoga Allah Swt. membalas semua kebaikan dengan kebaikan yang berlipat ganda. Semoga pembahasan pada makalah ini tidak berhenti sampai disini dan terus dikembangkan lebih lanjut lagi. Makalah ini bukan makalah sempurna, masih kekurangan didalamnya. Penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya.

REFERENSI

- [1] Anonim."Shopee".2021.<https://id.wikipedia.org/wiki/Shopee>.Diakses pada 13 Desember 2021.
- [2] Liputan6.com."E-commerce adalah perdagangan elektronik .2019.<https://www.liputan6.com/bisnis/read/3866375/e-commerce-adalah-perdagangan-elektronik-pengertian-menurut-ahli-dan-contohnya-di-indonesia>.Diakses pada 13 Desember 2021.
- [3] Anonim."Pengertian E-Commerce dan contohnya ,komponen, jenis, dan manfaat.2019.<https://www.maxmanroe.com/vid/teknologi/internet/pengertian-e-commerce.html>.Diakses pada 13 Desember 2021.
- [4] Munir,Rinaldi."Graf".2015.[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2015-2016/Graf%20\(2015\).pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2015-2016/Graf%20(2015).pdf).Diakses pada 13 Desember 2021.
- [5] Munir,Rinaldi."Pohon".2013.[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20\(2013\).pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20(2013).pdf).Diakses pada 13 Desember 2021.

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, 13 Desember 2021



Faris Fadhilah 13518026