

Aplikasi Pohon Keputusan dalam Pemilihan Topik Makalah Matematika Diskrit

Filbert Wijaya 13518077
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13518077@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Saat ini, banyak mahasiswa program studi Teknik Informatika tahun kedua yang mengalami kebingungan dalam memilih topik dalam menyelesaikan tugas makalah Matematika Diskrit. Dengan adanya pohon keputusan, kemangkusan pertimbangan dalam pemilihan topik dapat ditingkatkan agar topik yang dipilih sesuai tingkat kesulitan dan tenggat waktu yang ditentukan

Kata Kunci—Makalah, Pohon, Pohon Keputusan, Topik.

I. PENDAHULUAN

Sejak tahun 2009 pembuatan makalah telah menjadi tugas wajib dalam kuliah Matematika Diskrit pada program studi Teknik Informatika, pembuatan makalah tersebut bertujuan untuk memotivasi mahasiswa untuk memiliki kemampuan menulis dan menggunakan kemampuan menganalisis dalam memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan matematika diskrit [3]. Hasil penulisan makalah sendiri digunakan sebagai media berbagi informasi dari hasil-hasil pemikiran dan penelitian dengan memuat makalah-makalah yang telah ditulis ke dalam *website* dosen sehingga karya-karya ilmiah tersebut dapat dilihat dan dibaca oleh siapa pun [3].



Gambar 1. Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika ITB Angkatan 2018

Sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2019-2020/Foto1.jpg> Diakses pada 5 Desember 2019

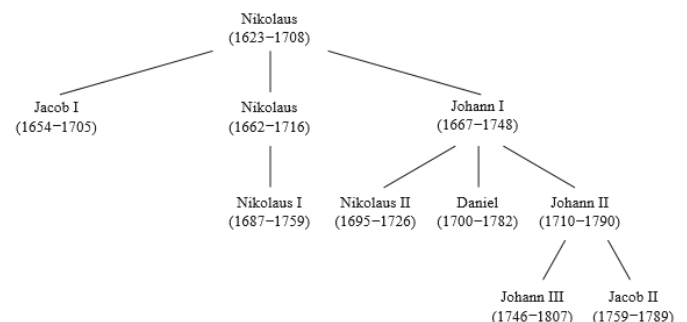
Karena banyaknya topik yang telah digunakan sejak 2009 dalam pemilihan topik, mahasiswa informatika menjadi lebih terbatas dalam memilih topik, terlebih dengan tenggat waktu penyelesaian yang terbatas sehingga dibutuhkan metode yang lebih mangkus untuk memilih topik. Pemilihan topik yang tidak sesuai atau terlalu lama dalam memilih topik mengakibatkan penulisan makalah yang tergesa-gesa maupun harus berganti topik karena ketidakcocokan dengan topik yang dipilih sebelumnya.

Tanpa algoritma yang sesuai untuk memilih topik, proses penentuan topik akan terhalang, rentan dengan ketidakcocokan, berlangsung lama, dan tidak mangkus. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, diperlukan suatu algoritma yang tepat dan mangkus untuk memilih topik. Oleh karena itu, dengan Pohon Keputusan yang dimuat dalam bidang Matematika Diskrit, pemilihan topik dapat berlangsung dengan tepat dan mangkus, sehingga penulisan makalah dapat selesai tepat tenggat waktu dan dengan hasil yang baik.

II. DASAR TEORI

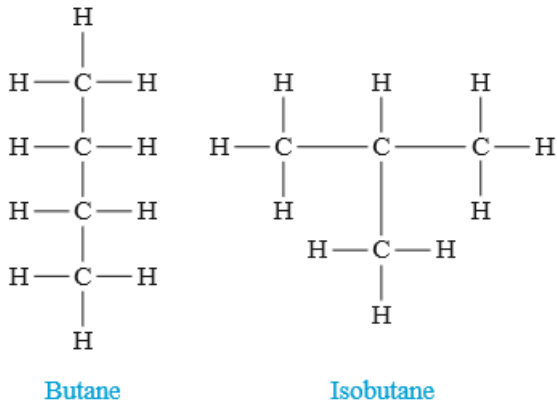
A. Pohon (tree)

Pohon (tree) adalah bentuk dari graf terhubung yang tak berarah, tidak membentuk sirkuit. Diagram pohon dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan menggambarkan seluruh alternatif solusi penyelesaian masalah.

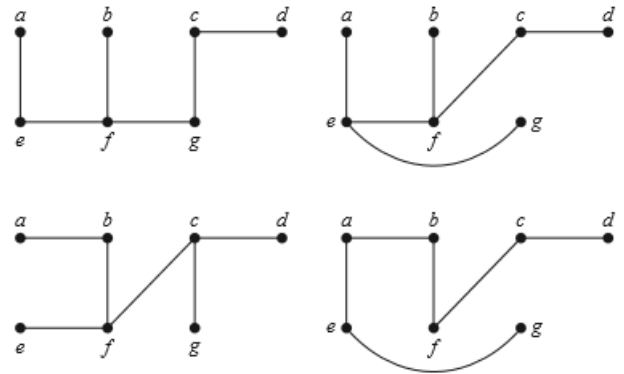


Gambar 2. Pohon keluarga Bernoulli [2]

Pada gambar 2, pohon keluarga tersebut merupakan salah satu contoh aplikasi pohon dalam keturunan dari satu individu. Sedangkan pada gambar 3, isomer dari butana (*butane*) juga merupakan dari permodelan dengan menggunakan pohon



Gambar 3. Isomer dari Butana yang juga merupakan pohon [2]



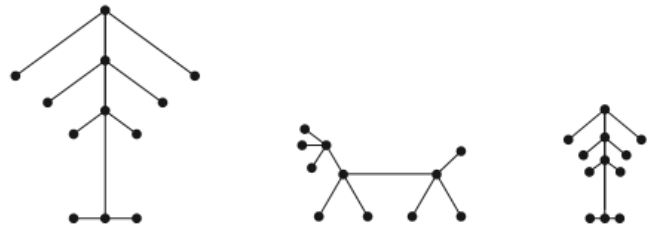
Gambar 5. Pohon merentang [2]

Misalkan $G = (V, E)$ merupakan graf sederhana tak berarah dengan jumlah simpul sebanyak n , maka pernyataan dibawah adalah ekuivalen:

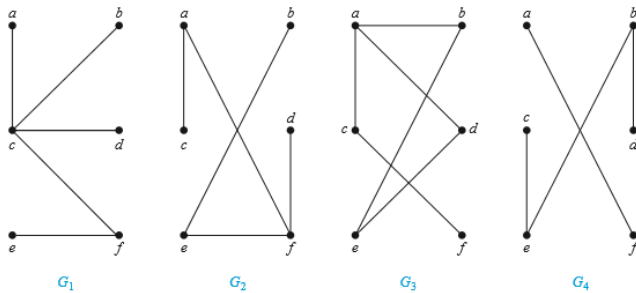
1. G adalah pohon.
2. Setiap pasang simpul di dalam G terhubung dengan lintasan tunggal.
3. G terhubung dan memiliki sisi sebanyak $n-1$.
4. G tidak mengandung sirkuit dan memiliki $n-1$ buah sisi.
5. G tidak mengandung sirkuit dan penambahan satu sisi pada graf akan membuat hanya satu sirkuit.
6. G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

C. Hutan (forest)

Hutan merupakan kumpulan graf yang tidak terhubung dan masing-masing graf tidak mengandung sirkuit, atau kumpulan pohon yang tidak berkait (saling lepas).



Gambar 6. Contoh Hutan [2]



Gambar 4. Contoh Graf yang merupakan pohon dan graf yang bukan merupakan pohon[2]

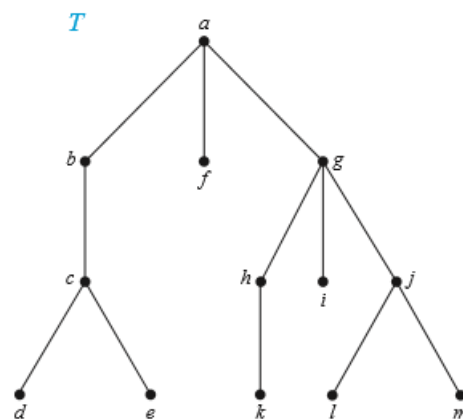
Graf G_1 , G_2 , dan G_4 merupakan pohon, sedangkan graf G_3 bukan merupakan pohon karena upagraf yang dibentuk dari simpul-simpul : $a, b, d,$ dan e membentuk suatu sirkuit, sehingga berdasarkan pernyataan ekuivalen tidak dapat dipenuhi untuk menyatakan bahwa G_3 adalah pohon

B. Pohon merentang (spanning tree)

Pohon merentang merupakan upagraf merentang yang berupa pohon dan dibentuk dari memutus sirkuit-sirkuit pada graf. Setiap graf memiliki paling sedikit sebuah pohon merentang.

D. Pohon berakar (rooted tree)

Pohon yang salah satu simpulnya berupa akar dan akar tersebut diberi sisi-sisi berarah sehingga menjadi graf berarah yang disebut sebagai pohon berakar.



Gambar 7. Pohon Berakar [2]

Terminologi pada pohon berakar :

- a. Anak dan orangtua
Jika sebuah pohon memiliki dua buah simpul yang bersisian pada satu sisi yang sama dan salah satu simpul memiliki tingkat yang berbeda, maka simpul yang memiliki tingkat yang lebih tinggi akan menjadi orangtua (*parents*) dan yang lebih rendah akan menjadi anak (*child* atau *children*).

- b. Lintasan (*path*)
Jika T merupakan pohon, maka untuk setiap dua simpul u dan v yang berbeda di T memiliki tepat satu lintasan yang menghubungkan keduanya.
- c. Saudara kandung (*sibling*)
Saudara kandung merupakan simpul-simpul yang terhubung dengan simpul orangtua yang sama. Simpul orangtua dapat memiliki banyak simpul anak dan simpul-simpul anak adalah saudara kandung satu sama lain.
- d. Upapohon (*subtree*)
Upapohon merupakan pohon keturunan dari pohon yang berisi seluruh keturunan dari simpul akar dari upapohon tersebut.
- e. Derajat (*degree*)
Derajat adalah jumlah anak atau upapohon dari simpul tersebut dengan maksud derajat yang didefinisikan merupakan derajat keluar dari sebuah simpul dan tidak termasuk derajat masuk dari simpul tersebut.
- f. Simpul Dalam
Simpul dalam adalah simpul atau upapohon yang memiliki anak dan tidak berderajat nol. Oleh karena itu simpul dalam bukan merupakan daun.
- g. Aras (*level*)
Aras atau tingkat (*level*) dari sebuah simpul didapat dari jumlah lintasan yang sudah ditempuh dari simpul awal akar. Simpul akar memiliki tingkat sebesar nol (0).
- h. Tinggi atau Kedalaman
Tinggi adalah jumlah simpul yang harus dilewati dari akar menuju daun terjauh. Tinggi juga merupakan aras tertinggi yang dimiliki oleh pohon.
- i. Daun (*leaf*)
Daun adalah sebuah simpul atau upapohon yang berderajat nol.

D. Pohon n-ary

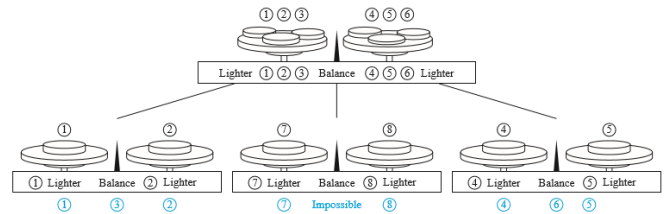
Pohon n-ary adalah pohon berakar dengan setiap simpulnya memiliki maksimal n buah anak. Jika pohon n-ary memiliki tepat n buah anak untuk setiap simpul dalamnya (simpul yang memiliki anak) disebut pohon teratur (*balanced tree*) atau pohon penuh

Pohon n-ary yang biasa digunakan merupakan pohon biner (*binary tree*) dengan jumlah n sebesar 2.

III. POHON KEPUTUSAN (*DECISION TREE*)

Salah satu aplikasi dari pohon adalah pohon keputusan. Pohon keputusan merupakan bentuk pemetaan dari alternatif-alternatif yang bisa dipilih untuk memecahkan sebuah

permasalahan. Setiap keadaan akhir (*final state*) atau keputusan akhir digambarkan dalam daun-daun pada pohon keputusan dan setiap simpul dalam pohon keputusan berkaitan dengan keadaan akhir yang akan dicapai.



Gambar 8. Contoh Pohon keputusan yang digunakan untuk menentukan koin palsu [2]

IV. APLIKASI POHON KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN TOPIK MAKALAH MATEMATIKA DISKRIT

Pilihan yang banyak untuk menentukan topik penulisan makalah dan tenggat waktu yang terbatas sering membuat mahasiswa tingkat kedua program studi Teknik Informatika mengalami kebingungan dalam memilih. Meskipun dengan pembatasan topik menjadi yang hanya berkaitan dengan matematika diskrit, tetapi terkadang mahasiswa terlalu lama menghabiskan waktu untuk memilih topik sehingga hasil makalah yang dibuat kurang maksimal. Mengingat tenggat waktu yang terbatas dan dampak yang ada jika makalah yang dibuat kurang maksimal, maka diperlukan metode yang lebih mangkus untuk menentukan topik.



Gambar 9. Contoh Mahasiswa yang sedang mencari topik makalah. Sumber: Dokumentasi pribadi

Untuk mempermudah pemilihan topik, pencarian akan berakhir dengan topik-topik yang merupakan salah satu dari pokok bahasan matematika diskrit dan menyertakan faktor-faktor yang mempengaruhi pencarian. Faktor-faktor tersebut

akan dimasukkan kedalam struktur data yang berbentuk pohon keputusan yang akan mengarah ke kondisi akhir. Faktor-faktor tersebut meliputi kecenderungan dalam topik pembahasan dan ketertarikan mahasiswa dalam pokok bahasan tersebut.

Topik yang dapat dipilih berdasarkan pokok-pokok bahasan matematika diskrit:

No	Pokok bahasan
1	Pengantar Logika
2	Himpunan
3	Relasi dan Fungsi
4	Induksi Matematik
5	Rekursifitas dan Analisis Rekurens
6	Aljabar Boolean
7	Teori Bilangan (Bulat)
8	Kombinatorial
9	Graf dan aplikasinya
10	Pohon dan aplikasinya
11	Kompleksitas algoritma

Tabel 1. Pokok-pokok bahasan matematika diskrit

Untuk pohon keputusan yang akan digunakan untuk pemilihan berdasarkan pokok-pokok bahasan matematika diskrit tercantum pada gambar 10.

Selain pemilihan topik, mahasiswa juga harus memilih hal yang berkaitan dengan topik yang sudah dipilih. Hal tersebut tentu juga memiliki faktor-faktor yang terlepas dari faktor-faktor pemilihan topik berdasarkan pokok bahasan. Faktor-faktor tersebut meliputi keterkaitan dengan bidang informatika

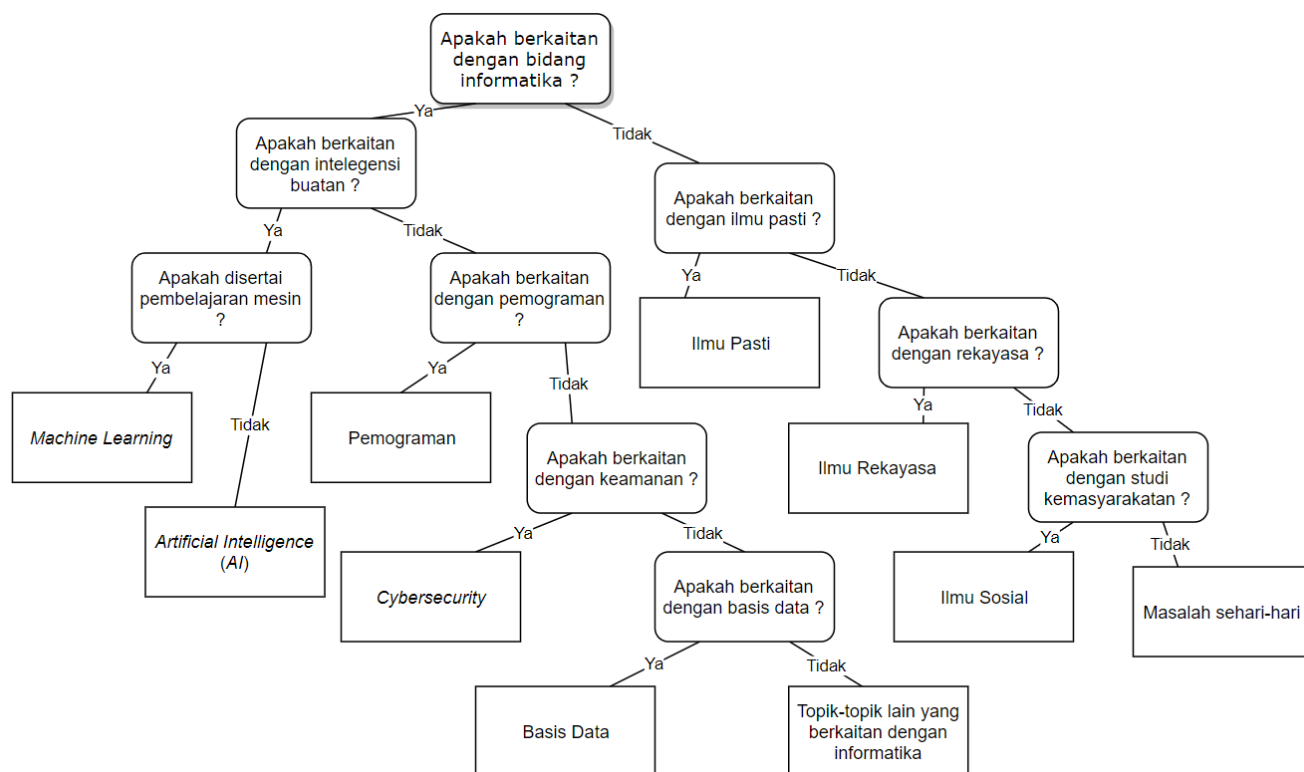
dan relevansi dengan topik-topik yang ada dan kedekatannya dengan kehidupan sehari-hari jika diluar bidang informatika

Untuk pohon keputusan yang akan digunakan untuk pemilihan berdasarkan relevansi dengan bidang informatika tercantum pada gambar 11.

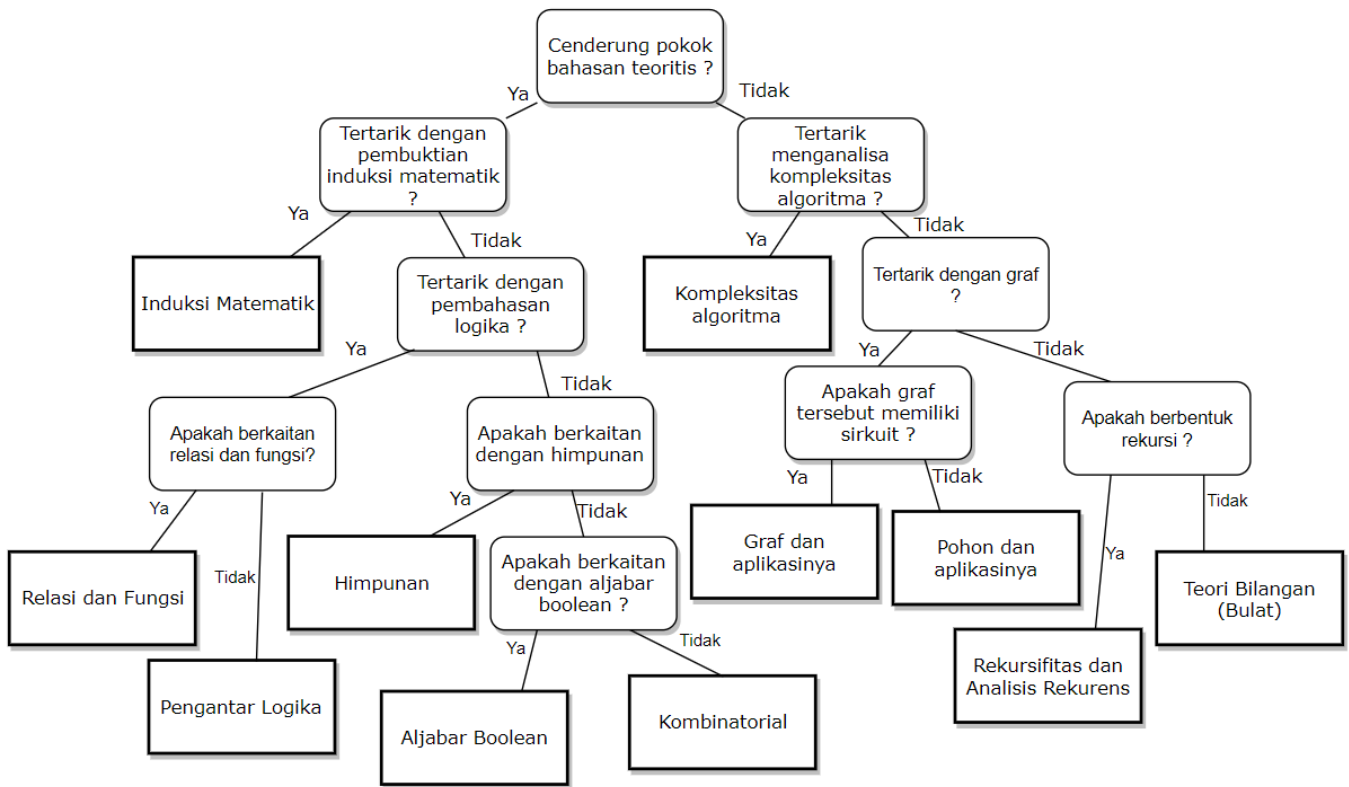
Misalkan ada sampel seorang mahasiswa yang sedang memilih topik untuk menulis makalahnya:

1. Kurang tertarik dengan pembahasan yang bersifat teoritis → Tinjau bahasan yang lebih bersifat analisis dimulai dari kompleksitas algoritma.
2. Mahasiswa kurang tertarik dengan kompleksitas algoritma → Tinjau bahasan graf.
3. Graf yang dimaksud tidak berbentuk sirkuit → Pilih topik Pohon dan aplikasinya.
4. Mahasiswa kurang tertarik membahas dalam lingkup informatika → Tinjau diluar lingkup informatika dimulai dari ilmu pasti.
5. Mahasiswa ternyata tertarik dengan permasalahan diluar ilmu-ilmu seperti ilmu pasti, ilmu rekayasa, dan ilmu sosial → Pilih lingkup pembahasan dari permasalahan sehari-hari.

Berdasarkan poin-poin yang telah disebutkan, mahasiswa tersebut memilih topik Pohon dan aplikasinya dalam lingkup permasalahan sehari-hari. Hal tersebut berhasil memangkuskan pilihan yang ada menjadi kegunaan salah satu sub-topik dari Pohon dalam permasalahan sehari-hari yang ditentukan oleh mahasiswa.



Gambar 10. Ilustrasi Pohon keputusan pemilihan topik berdasarkan pokok bahasan matematika diskrit



Gambar 11. Ilustrasi Pohon keputusan pemilihan hal yang berkaitan dengan topik berdasarkan relevansi dengan bidang informatika

V. KESIMPULAN

Dengan adanya aplikasi pohon keputusan untuk proses pemilihan topik makalah matematika diskrit, diharapkan mahasiswa informatika menjadi lebih cepat dalam memilih topik dan lingkup permasalahan, sehingga pengerjaan makalah matematika diskrit menjadi lebih cepat dan lebih maksimal. Meskipun tidak sepenuhnya terbantu karena masih ada banyak faktor yang tidak dicantumkan dalam pohon keputusan tersebut, namun proses pemilihan topik dan lingkup permasalahan lebih terbantu karena pohon keputusan yang ada hingga tingkat sub-topik dan permasalahan yang lebih spesifik dari permasalahan utama yang dipilih.

Masih banyak penerapan-penerapan yang bisa digunakan untuk menyelesaikan masalah yang sama dan metode yang sama juga bisa digunakan untuk masalah yang berbeda, sehingga eksplorasi dengan aplikasi ilmu matematika diskrit dan permasalahan disekitar tidak berhenti hingga saat ini.

Penggunaan pohon keputusan akan semakin efektif saat digunakan untuk permasalahan yang lebih rumit dan memiliki banyak pilihan yang menjadi kondisi akhir (*final state*) atau keputusan yang dipilih sehingga keputusan yang dipilih berasal dari pilihan-pilihan dan kajian-kajian yang sudah dilakukan dengan matang sebelum tercapainya keputusan tersebut.

VI. UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam proses penulisan makalah dengan judul “Aplikasi Pohon Keputusan dalam Pemilihan Topik Makalah Matematika Diskrit”, penulis menerima banyak bantuan dari sekitar baik berupa materil maupun moral. Pertama-tama, penulis mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya hingga makalah ini selesai dibuat dengan tepat waktu.

Penulis juga berterimakasih kepada Ibu Dra. Harlili S., M.Sc. sebagai dosen pengajar untuk IF2120 Matematika Diskrit K-2 yang telah memberikan ilmu yang tak ternilai hingga dapat digunakan untuk menulis makalah ini. Selain kepada dosen pengajar, penulis juga berterimakasih kepada orangtua penulis atas dukungannya dalam proses pengerjaan makalah. Terimakasih juga kepada teman seangkatan, DECRYPT, terutama teman-teman dari K-2 2018 yang telah memberikan inspirasi dan dukungan, serta kepada kakak-kakak tingkat yang telah lebih dahulu menyelesaikan makalah sehingga dapat dijadikan referensi dalam penulisan makalah ini.

Makalah ini bukan makalah yang sempurna, oleh karena itu, penulis memohon maaf jika ada kesalahan baik dalam penulisan hingga kesalahan materi yang dijadikan referensi karena penulis masih dalam proses belajar untuk membuat makalah dengan baik dan benar. Dengan makalah ini, penulis berharap makalah ini dapat bermanfaat bagi banyak orang.

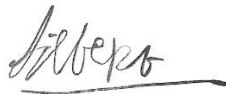
REFERENSI

- [1] [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 4 Desember 2019
- [2] Rosen, K. H. Discrete Mathematics and Its Application. New York: McGraw-Hill, 2012, edisi ketujuh.
- [3] <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2019-2020/TugasMakalah2019.pdf>. Diakses pada 4 Desember 2019
- [4] Munir, Rinaldi. 2006. Diktat Kuliah IF2120 Matematika Diskrit (Edisi Keempat). Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [5] Naufal Aditya Dirgandhavi. 2018. The Application of Decision Tree to Determine the Topic of Discrete Mathematics Paper. Paper.

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, 3 Desember 2017



Filbert Wijaya 13518077