

Aplikasi Pohon Keputusan dalam Penyelenggaraan Kuliah Luring oleh Perguruan Tinggi di Masa Pandemi Covid-19

Nelsen Putra - 13520130¹
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
¹13520130@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Sudah hampir 2 tahun lamanya pandemi Covid-19 menutup paksa sebagian besar perguruan tinggi yang ada di Indonesia. Merupakan sebuah tantangan tersendiri bagi mahasiswa dan tenaga pendidik untuk menjalankan perkuliahan secara daring melalui berbagai *platform video conference* yang tersedia. Wacana untuk membuka kembali kampus-kampus di Indonesia guna menyukseskan penyelenggaraan kuliah luring mulai dicanangkan. Hal ini tentu sebagai tindak lanjut dari keadaan pandemi Covid-19 di Indonesia yang tampak mengalami peningkatan. Dalam menentukan metode pembelajaran di perkuliahan, baik itu secara daring, maupun luring, diperlukan berbagai indikator yang mampu menjadi bahan pertimbangan bagi pihak yang berwenang. Pengaplikasian pohon keputusan dirasa sangat efektif dalam menentukan metode pembelajaran di perkuliahan karena dapat memberikan hasil pertimbangan yang logis dan akurat.

Kata Kunci—Covid-19, Kuliah Luring, Perguruan Tinggi, Pohon Keputusan.

I. PENDAHULUAN

Covid-19 adalah penyakit yang menyerang sistem pernapasan yang disebabkan oleh virus *Corona* atau *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2). Virus ini pertama kali ditemukan di Wuhan, China pada akhir Desember 2019 yang awalnya disebabkan oleh kebiasaan masyarakat Wuhan dalam mengonsumsi makanan mentah seperti kelelawar. Virus ini menular dengan sangat cepat dan menyebar ke hampir semua negara, termasuk Indonesia, hanya dalam waktu beberapa bulan. Indonesia sendiri mengumumkan kasus Covid-19 pertamanya pada tanggal 2 Maret 2020. Menurut *World Health Organization* (WHO), pada tanggal 9 Desember 2021, Covid-19 telah menginfeksi lebih dari 276 juta orang di dunia. Dari angka tersebut, 4.258.560 orang di antaranya ialah penduduk Indonesia dan masih terus mengalami penambahan hingga saat ini.

Secara tidak langsung, pandemi Covid-19 telah mengubah kehidupan sosial masyarakat Indonesia secara drastis. Salah satu aspek kehidupan yang paling terkena dampaknya ialah dunia pendidikan. Dari siswa hingga mahasiswa mengalami berbagai perubahan gaya belajar yang tidak sedikit perbedaannya. Mereka perlu melakukan adaptasi terhadap lingkungan dan

metode belajar yang baru yang mungkin belum pernah mereka alami sebelumnya. Perubahan metode pembelajaran dari tatap muka menjadi daring menyebabkan siswa yang awalnya dapat berkumpul dan bersosialisasi di kelas harus terpaksa menjalin interaksi melalui *virtual meeting*. Hal ini juga terjadi pada seluruh mahasiswa di perguruan tinggi yang ada di Indonesia. Seluruh kegiatan perkuliahan harus beralih ke aktivitas yang dilakukan secara *online*. Kegiatan lapangan seperti olahraga dan praktikum terpaksa ditiadakan atau dilaksanakan secara terbatas. Ujian maupun jenis pengambilan nilai lainnya juga dilaksanakan secara daring dengan memanfaatkan berbagai *platform* seperti *Google Form*, *Quizizz*, hingga alat pindai untuk menangkap gambar hasil pekerjaan mahasiswa. Kegiatan kemahasiswaan, seperti UKM, organisasi, himpunan, hingga rapat kepengurusan juga harus dilakukan dengan berbagai keterbatasan yang ada.

Metode pembelajaran yang seperti ini tentu banyak memberikan dampak negatif kepada mahasiswa, seperti meningkatnya angka putus kuliah, membengkaknya biaya untuk mendapatkan fasilitas belajar yang memadai, bahkan terganggunya kegiatan perkuliahan akibat kendala koneksi dan teknis dari perangkat belajar yang digunakan. Kegiatan perkuliahan dengan metode *online* juga terbukti menurunkan minat serta motivasi belajar mahasiswa yang berdampak pada menurunnya prestasi belajar mereka. Menurut Kepala Lembaga Beasiswa Baznas, Sri Nurhidayah, sepanjang tahun lalu angka putus kuliah di Indonesia mencapai 602.208 orang. Sri mengatakan bahwa pada tahun sebelumnya angka putus kuliah hanya mencapai sekitar 18 persen. Namun, angka ini naik hingga 50 persen di masa pandemi Covid-19. Selain itu, dampak yang paling signifikan terjadi pada mahasiswa ialah mereka kehilangan kampus sebagai lingkungan tempat mereka belajar dan berkembang.

Variabel	Kategori	n	%
Prestasi Akademik <i>Offline</i>	Sangat Baik	53	70.7
	Baik	22	29.3
	Total	75	100
Prestasi Akademik <i>Online</i>	Sangat Baik	18	24.0
	Baik	57	76.0
	Total	75	100
Motivasi Belajar <i>Offline</i>	Tinggi	57	76.0
	Rendah	18	24.0
	Total	75	100
Motivasi Belajar <i>Online</i>	Tinggi	14	18.7
	Rendah	61	81.3
	Total	75	100

Gambar 1. Perbandingan Prestasi dan Motivasi Belajar Mahasiswa Saat Kuliah *Offline* dan *Online*

Sumber: *Indonesian Journal of Public Health and Community Medicine Vol. 2, No. 2, April 2021, Hal. 17, diakses pada 10 Desember 2021*

Oleh karena itu, pembukaan kembali kampus-kampus dan penyelenggaraan kuliah luring oleh perguruan tinggi dirasa sangat penting dan mendesak untuk dilakukan. Hal ini mengingat kampus merupakan tempat di mana mahasiswa dapat melakukan eksplorasi diri dan menjalankan kegiatan perkuliahan dengan jauh lebih maksimal ketimbang di rumah. Melalui penyelenggaraan kuliah luring pula, terselip harapan agar pendidikan di Indonesia dapat pulih kembali seperti sedia kala sebelum pandemi melanda. Hal ini juga atas dasar pendidikan yang sejatinya merupakan penentu mendasar kesehatan karena pendidikan menumbuhkan kecakapan hidup, pengetahuan dan penalaran, kesadaran dan kendali sosial-emosional, serta keterlibatan komunitas dalam melayani orang-orang sepanjang hayat.

Kabar baiknya, pada awal Januari 2021, program vaksinasi Covid-19 di Indonesia mulai dijalankan. Penemuan dan penyuntikan vaksin Covid-19 ini membuka gerbang harapan bagi dunia kesehatan, ekonomi, sekaligus dunia pendidikan di Indonesia. Perlahan-lahan, keadaan di Indonesia makin membaik seiring dengan bertambahnya jumlah masyarakat Indonesia yang telah divaksinasi. Pemerintah pun mulai merencanakan penyelenggaraan pembelajaran tatap muka terbatas bagi perguruan tinggi mulai semester gasal tahun akademik 2021/2022. Dalam penyelenggaraan kuliah luring, perguruan tinggi diminta untuk tetap memprioritaskan kesehatan dan keselamatan warga kampus (mahasiswa, dosen, tenaga kependidikan) serta masyarakat di lingkungan sekitarnya. Oleh karena itu, terdapat berbagai syarat dan indikator yang harus dipenuhi oleh perguruan tinggi untuk dapat melaksanakan kuliah tatap muka secara terbatas. Meskipun demikian, pelaksanaan dan implementasi oleh masing-masing perguruan tinggi akan berbeda-beda tergantung kesiapan, kapabilitas, dan fleksibilitas dari perguruan tinggi itu sendiri. Untuk menentukan metode pembelajaran yang sesuai dengan kapabilitas dari suatu perguruan tinggi, dapat digunakan pendekatan berupa pohon keputusan yang dianalisis berdasarkan kriteria-kriteria yang dipenuhi oleh perguruan tinggi tersebut.



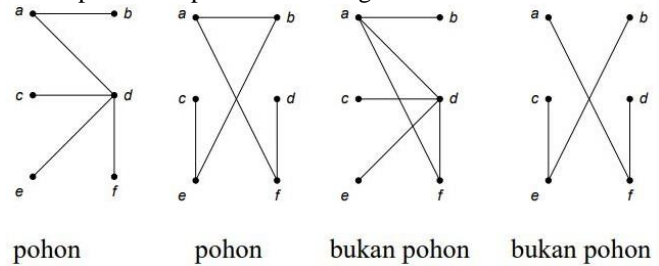
Gambar 2. Penyelenggaraan Kuliah Luring Perdana di ITB

Sumber: <https://stei.itb.ac.id/blog/2021/11/04/kuliah-luring-perdana-setelah-15-tahun-pandemi/>, diakses pada 10 Desember 2021

II. DASAR TEORI

A. Pohon

Pohon didefinisikan sebagai graf terhubung, tidak-berarah, dan tidak mengandung sirkuit. Sebagai graf terhubung, setiap dua simpul dalam pohon terhubung oleh suatu lintasan.

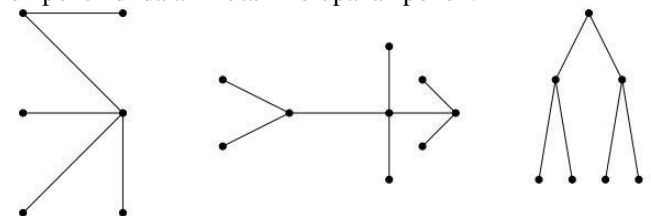


Gambar 3. Pohon dan Bukan Pohon

Sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf>, diakses pada 10 Desember 2021

B. Hutan

Hutan didefinisikan sebagai graf tidak terhubung, tidak-berarah, dan tidak mengandung sirkuit. Hutan dapat disebut juga sebagai kumpulan pohon yang saling lepas, dimana setiap komponen di dalam hutan merupakan pohon.



Gambar 4. Hutan yang Terdiri Atas 3 Pohon

Sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf>, diakses pada 10 Desember 2021

C. Sifat-Sifat Pohon

Dimisalkan $G = (V, E)$ merupakan graf tidak-berarah sederhana dengan jumlah simpul n , maka sifat-sifatnya adalah sebagai berikut.

1. G adalah pohon.
2. Setiap pasang simpul di dalam G terhubung dengan lintasan tunggal.
3. G terhubung dan tidak mengandung sirkuit. Misalkan jumlah sisi G adalah m , maka $m = n - 1$.
4. Penambahan satu sisi pada G hanya akan membentuk satu sirkuit.
5. Semua sisi pada G merupakan jembatan. Jembatan merupakan sisi pada graf yang bila dihapus akan membagi graf tersebut menjadi dua komponen.

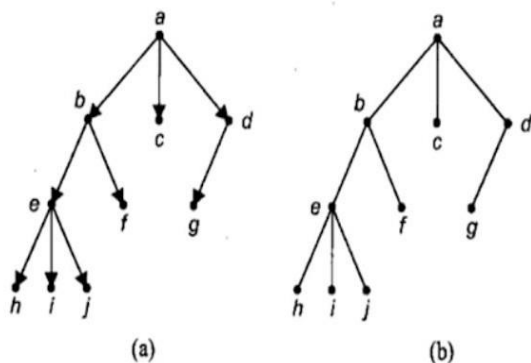
D. Pohon Merentang

Pohon merentang didefinisikan sebagai upagraf dari suatu graf yang mengandung seluruh simpul dari graf tersebut, dimana graf tersebut merupakan pohon. Pohon merentang didapatkan dengan memutus sirkuit di dalam suatu graf. Pada dasarnya, setiap graf mempunyai setidaknya satu buah pohon merentang. Graf tidak-terhubung dengan x komponen memiliki x buah pohon merentang yang kemudian disebut sebagai hutan merentang. Pohon merentang digunakan untuk persoalan

menghitung total ruas jalan minimum untuk menghubungkan semua kota sehingga terdapat lintasan antara setiap kota dan perutean jaringan komputer.

E. Pohon Berakar

Pohon berakar didefinisikan sebagai pohon yang menjadi graf berarah dengan cara memperlakukan salah satu simpul pohon sebagai akar, kemudian sisi-sisi dari akar tersebut diberi arah.



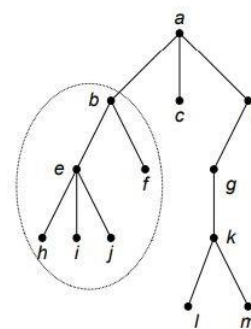
Gambar 5. Pohon Berakar dengan Tanda Panah (a) dan Tanpa Tanda Panah (b)

Sumber: <http://poetra70.blogspot.com/2015/09/pohon-matematika-diskrit.html>, diakses pada 10 Desember 2021

Salah satu perjanjian mengenai pohon berakar adalah, tanda panah pada sisi-sisi dapat diabaikan. Pada pohon berakar, terdapat salah satu simpul yang derajat masuknya 0 dan sisa simpul-simpul lainnya berderajat masuk 1. Simpul yang berderajat masuk 0 inilah yang disebut sebagai akar.

Terdapat beberapa terminologi pada pohon berakar, antara lain:

1. Anak dan Orangtua
Perhatikan Gambar 5. Simpul b, c, dan d memiliki derajat masuk 1, dengan sisi dari a menuju ke simpul-simpul tersebut. Pada contoh ini, simpul b, c, dan d disebut sebagai anak dari a, dan sebaliknya a disebut sebagai orangtua dari b, c, dan d. Begitu pula untuk simpul-simpul lainnya pada pohon berakar.
2. Lintasan
Perhatikan Gambar 5. Lintasan dari a ke h adalah runtutan simpul dari a sampai ke h, yaitu a, b, e, h. Panjang dari lintasan a ke h adalah 3.
3. Saudara Kandung
Perhatikan Gambar 5. Saudara kandung adalah simpul-simpul yang memiliki orangtua yang sama. Simpul h memiliki saudara kandung i dan j, begitu pula f memiliki saudara kandung e. Namun, f bukan saudara kandung g, karena orangtua mereka berbeda.
4. Upapohon
Upapohon adalah pohon yang akarnya merupakan salah satu simpul turunan dari suatu pohon. Upapohon mengandung semua keturunan atau simpul dan sisi dari simpul yang diambil sebagai akarnya.



Gambar 6. Upapohon

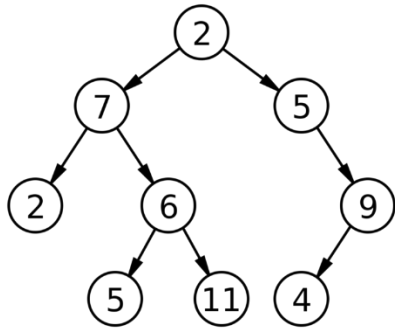
Sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>, diakses pada 10 Desember 2021

5. Derajat
Derajat suatu simpul pada pohon berakar merupakan jumlah derajat keluar simpul tersebut. Derajat dapat juga dikatakan sebagai jumlah anak/upapohon dari suatu simpul. Misalnya, pada Gambar 5, simpul a memiliki tiga anak, maka derajat a adalah tiga. Begitu pula dengan simpul d yang memiliki satu anak, maka derajat d adalah satu.
6. Daun
Daun merupakan simpul yang berderajat nol atau dengan kata lain tidak mempunyai anak/upapohon. Pada Gambar 5, simpul h, i, j, f, g, dan c merupakan daun.
7. Simpul Dalam
Simpul dalam merupakan simpul yang memiliki anak/upapohon. Misalnya, pada Gambar 5, simpul b memiliki anak, sehingga simpul b merupakan simpul dalam. Begitu pula dengan simpul a, d, dan e.
8. Tingkat atau Aras
Tingkat atau aras suatu simpul merupakan panjang lintasan dari akar menuju simpul tersebut. Tingkat simpul akar adalah nol. Misalnya, pada Gambar 5, simpul e berada pada tingkat dua dan simpul h berada pada tingkat tiga.
9. Tinggi atau Kedalaman
Tinggi atau kedalaman merupakan tingkat maksimum dari suatu pohon. Misalnya, pada Gambar 5, tingkat maksimumnya adalah tiga (ditempati simpul h, i, dan j), maka tinggi pohon pada gambar tersebut adalah tiga.

F. Pohon N-ary dan Pohon Biner

Pohon n-ary adalah pohon berakar yang setiap simpulnya memiliki anak yang berjumlah maksimal sebanyak n. Pohon bisa dikatakan sebagai pohon n-ary teratur jika setiap simpulnya memiliki n anak.

Pohon biner adalah pohon n-ary dengan anak (n) berjumlah maksimal 2. Anak yang berada di pohon ini dibedakan menjadi anak kiri dan anak kanan. Karena urutan anak diperhatikan, pohon ini merupakan pohon teratur. Pohon biner dikatakan seimbang apabila beda tinggi upapohon kiri dan kanan maksimal 1.

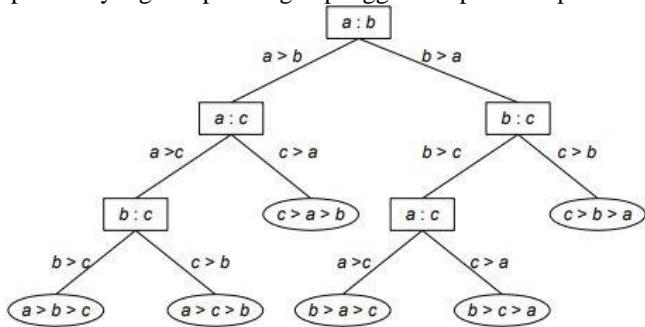


Gambar 7. Pohon Biner

Sumber: <https://ichi.pro/id/struktur-data-pohon-biner-273615807223298>, diakses pada 13 Desember 2021

G. Pohon Keputusan

Pohon keputusan didefinisikan sebagai salah satu aplikasi dari pohon berakar. Pohon keputusan merupakan alat bantu pembuat keputusan akan suatu masalah dengan memanfaatkan struktur dari pohon berakar. Akar merupakan kondisi awal dari suatu permasalahan, simpul dalam merupakan keputusan, dan daun merupakan hasil keputusan dari permasalahan. Penggunaan pohon keputusan diawali dari akar pohon, yang kemudian akan menuju ke simpul yang berupa anak-anaknya berdasarkan kondisi yang dipenuhi oleh keadaan dari akar tersebut. Hal ini diulangi untuk simpul-simpul berikutnya hingga mencapai suatu daun. Daun inilah yang merupakan keputusan yang dicapai dengan penggunaan pohon keputusan.



Gambar 8. Pohon Keputusan untuk Mengurutkan 3 Buah Elemen
 Sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>, diakses pada 10 Desember 2021

III. PANDEMI COVID-19

Infeksi virus *Corona* atau yang secara formal disebut sebagai SARS-CoV-2 adalah virus yang saat ini sedang ramai diperbincangkan. Bagaimana tidak, virus ini telah menyebabkan banyak sekali kerugian, baik itu kerugian terhadap negara, maupun kerugian yang dialami secara perseorangan. Hal ini terjadi di hampir seluruh dunia, tidak terlepas di Indonesia, hingga menyebabkan situasi ini pada akhirnya disebut sebagai pandemi, yakni pandemi Covid-19.

Berdasarkan data yang didapat dari Satuan Tugas Penanganan Covid-19, hingga 13 Desember 2021, kasus positif Covid-19 di Indonesia telah mencapai 4.259.249 kasus yang tersebar di 510 kabupaten/kota di 34 provinsi. Dengan kehadiran virus ini, pemerintah dipaksa bertindak secara cepat dalam menangani masalah besar yang sedang dihadapi oleh hampir seluruh negara di dunia. Alhasil, kebanyakan pemerintah memilih untuk

melaksanakan PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar), PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat), dan berbagai pembatasan-pembatasan lainnya yang secara tidak langsung menghambat kegiatan masyarakat, terutama dari sektor perekonomian. Selain itu, dari dunia pendidikan, pemerintah terpaksa mengeluarkan kebijakan untuk menutup sementara sekolah-sekolah dan perguruan tinggi, serta meminta sistem pendidikan agar tetap dijalankan secara daring.

Akan tetapi, apakah keputusan tersebut merupakan keputusan yang tepat? Kita sendiri bisa melihat dampak yang terjadi pada masyarakat sekitar. Mungkin bagi pemerintah, keputusan tersebut tidak terlalu berdampak besar, tetapi bagi masyarakat, khususnya mereka dengan ekonomi yang menengah ke bawah, kebijakan terkait pembatasan kegiatan masyarakat tersebut dapat mengubah kehidupan mereka secara naas dan drastis. Begitu pula dengan pelajar dan mahasiswa, proses tumbuh kembang mereka dalam belajar menjadi terhambat dan tidak memberikan hasil yang maksimal. Mereka pun kehilangan ruang dan tempat untuk bersosialisasi dan menjalankan masa pembelajaran mereka yang sesungguhnya. Oleh karena itu, sangat diperlukan analisis yang tepat, detail, dan akurat terkait kebijakan dan peraturan yang harus diambil oleh pemerintah dalam menangani pandemi Covid-19 di Indonesia.

Di samping itu, pandemi Covid-19 di Indonesia kini mulai menemukan titik terang. Jumlah penambahan kasus Covid-19 per tanggal 13 Desember 2021 tercatat sebanyak 106 kasus. Angka tersebut merupakan suatu pencapaian dan juga dampak dari keberhasilan kebijakan yang dilakukan oleh pemerintah dalam beberapa bulan terakhir. Pasalnya, penambahan kasus Covid-19 di Indonesia kini terbilang sedikit apabila dibandingkan dengan penambahan kasus pada Juli 2021 yang bisa menyentuh angka puluhan ribu kasus. Salah satu akibat dari kondisi tersebut ialah adanya pembukaan kembali kampus-kampus di Indonesia untuk menjalankan perkuliahan secara luring. Keputusan ini tentu dibuat melalui berbagai tahap dan proses analisis yang mempertimbangkan segala aspek kausalitas di dalamnya. Dengan tetap mengutamakan kesehatan serta dengan menjalankan protokol kesehatan yang berlaku, berbagai perguruan tinggi di Indonesia mulai melaksanakan kegiatan pembelajaran tatap muka sesuai dengan kapasitas dan kapabilitas masing-masing perguruan tinggi.

IV. APLIKASI POHON KEPUTUSAN DALAM MENENTUKAN METODE PENYELENGGARAAN KULIAH

A. Syarat Penyelenggaraan Kuliah Luring

Untuk membuka kampus dan menyelenggarakan kembali perkuliahan secara luring pada masa pandemi Covid-19, perguruan tinggi harus melaksanakan protokol kesehatan dan memenuhi beberapa persyaratan tertentu. Berdasarkan persyaratan tersebut, akan dipilih metode pembelajaran yang paling tepat dan mungkin untuk diimplementasikan oleh perguruan tinggi tertentu. Akan tetapi, pada dasarnya, persyaratan dan ketentuan yang ada dapat berubah seiring berjalannya waktu dan berkembangnya kondisi pandemi Covid-19 di Indonesia. Adapun persyaratan yang harus dipenuhi untuk membuka kembali kampus antara lain sebagai berikut.

1. Daerah perguruan tinggi berada bukan di zona hitam atau merah;
2. Mempunyai tim gugus Covid-19 yang dapat melakukan upaya mitigasi (pencegahan) terhadap Covid-19 berupa membuat peraturan, sosialisasi, dan pengawasan terhadap pelaksanaan pembelajaran tatap muka;
3. Berhasil memenuhi daftar periksa lain yang berisi:
 - Perguruan tinggi dapat melaksanakan persiapan pelaksanaan pembelajaran tatap muka disesuaikan dengan level PPKM,
 - Tersedianya fasilitas sanitasi seperti tempat mencuci tangan dengan memakai sabun dan air mengalir atau menggunakan cairan pembersih tangan (*hand sanitizer*) serta terjaganya kebersihan toilet,
 - Penyemprotan disinfektan secara berkala ke lingkungan luar ruangan seperti taman, atap, gudang, lahan parkir, dan lain lain. Penyemprotan disinfektan secara sering ke lingkungan dalam ruangan seperti kelas, ruang pengajar, perpustakaan, dan lain lain,
 - Terdapat fasilitas layanan kesehatan seperti puskesmas, klinik, rumah sakit, dan lainnya di dekat/dalam perguruan tinggi tersebut,
 - Siap menerapkan area wajib masker atau pelindung wajah (bisa dalam bentuk memberikan bantuan kepada mahasiswa atau mewajibkan semua mahasiswa untuk memakai),
 - Memiliki pengukur suhu tubuh seperti *thermogun* dan peralatan medis penunjang lainnya,
 - Menerbitkan pedoman pembelajaran, wisuda, maupun kegiatan lainnya bagi sivitas akademika dan tenaga kependidikan di lingkungan perguruan tinggi,
 - Melakukan *testing* dan *tracing* secara berkala,
 - Sivitas akademika dan tenaga kependidikan yang melakukan aktivitas di kampus harus dalam keadaan sehat dan sudah divaksinasi. Bagi yang belum divaksin, membuat surat pernyataan yang berisi keterangan bahwa yang bersangkutan belum mendapatkan kuota vaksinasi atau tidak bisa divaksinasi karena alasan tertentu (memiliki komorbid).

Apabila perguruan tinggi telah memenuhi persyaratan di atas, perguruan tinggi tersebut boleh melakukan pembelajaran secara *offline* sambil melihat perkembangan Covid-19 di lingkungan kampus. Kemudian, dapat pula ditentukan metode pembelajaran yang lebih detail dengan mempertimbangkan zona dari daerah atau tempat perguruan tinggi tersebut berada serta dengan mempertimbangkan apakah perguruan tinggi dapat melakukan tindakan preventif tambahan selain yang disebutkan di atas.

Untuk mengetahui zona yang dimiliki oleh suatu kota, terdapat empat indikator yang dapat digunakan untuk membuat grafik indikator zona dengan rincian sebagai berikut.

1. Kasus jumlah penderita positif selama setidaknya 14 hari,
2. Jumlah ODP/PDP selama setidaknya 14 hari,
3. Jumlah kematian yang dimakamkan dengan protokol Covid-19 selama setidaknya 14 hari, dan
4. Penularan langsung COVID-19 pada petugas kesehatan.

Kondisi dari grafik yang dibuat berdasarkan indikator di atas akan menjadi acuan penentuan zona. Grafik menurun memiliki

skor 25, grafik mendatar memiliki skor 20, dan grafik meningkat memiliki skor 15. Setelah itu, nilai dari sub-indikator tersebut dijumlahkan, dan totalnya bisa diklasifikasikan menjadi satu dari empat klaster berikut ini.

1. Zona hijau: Daerah yang terpapar virus menurun atau rendah dengan skor 100,
2. Zona kuning: Daerah yang terpapar virusnya sedang dengan skor ada diantara 80 hingga 95,
3. Zona merah: Daerah yang terpapar virusnya tinggi atau meningkat dengan skor diantara 60 hingga 75,
4. Zona hitam: Daerah khusus yang dipilih sendiri oleh pemerintah karena terlalu banyaknya kasus Covid-19 di daerah tersebut.

Di samping itu, terdapat pula persyaratan tambahan yang apabila dilakukan oleh perguruan tinggi, akan lebih menjamin keselamatan dan kesehatan sivitas akademika dari perguruan tinggi terkait. Persyaratan tersebut antara lain sebagai berikut.

1. Perguruan tinggi bisa melakukan upaya untuk menerapkan *social distancing* yang meliputi:
 - Menaruh penanda berupa stiker atau gambar *social distancing* di bangku maupun lantai tempat orang biasa berkumpul dengan jarak minimal 1,5 meter,
 - Mengurangi jumlah orang yang ada di perguruan tinggi minimal 50%,
 - Membatasi penggunaan ruang maksimal 50% (lima puluh persen) kapasitas okupansi ruangan/kelas/laboratorium dan maksimal 25 (dua puluh lima) orang,
 - Memastikan jarak antar mahasiswa di kelas adalah minimal 1,5 meter.
2. Perguruan tinggi bisa melakukan penanganan terhadap kasus terduga atau terkonfirmasi positif Covid-19.

Apabila pembukaan kampus kembali dan penyelenggaraan kuliah luring berjalan dengan lancar serta keadaan pandemi Covid-19 di daerah kampus tidak memburuk, pelaksanaan pembelajaran tatap muka dapat terus dijalankan.

B. Jenis-Jenis Metode Pembelajaran

Terdapat 4 metode pembelajaran yang dapat dilakukan oleh perguruan tinggi, antara lain sebagai berikut.

1. *Online*
Metode ini digunakan apabila perguruan tinggi tidak dapat memenuhi syarat wajib pengadaan kuliah *offline* atau karena hal mendesak dan mendadak seperti tiba-tiba ada mahasiswa yang terinfeksi Covid-19 (kegiatan pembelajaran di area terkonfirmasi positif Covid-19 untuk sementara dihentikan).
2. *Offline* Fleksibel
Metode ini digunakan apabila perguruan tinggi memenuhi syarat wajib dan ada di zona hijau. Pada metode ini, kelas yang berisi lebih dari 100 orang harus belajar secara *online* kecuali kelas dilaksanakan di aula besar sehingga *social distancing* bisa tetap terlaksana. Perpustakaan dan tempat ibadah dibuka hanya untuk sivitas akademika. Kegiatan yang melibatkan orang banyak baru dapat dilakukan apabila kuliah luring telah dilaksanakan selama lebih dari 2 bulan (60 hari) dan zona tetap hijau.
3. *Offline* Ketat
Metode ini digunakan apabila perguruan tinggi memenuhi syarat wajib namun berada pada zona kuning dan harus

memenuhi beberapa persyaratan tambahan lain, yaitu perguruan tinggi bisa menerapkan *social distancing* dan menangani kasus suspek dan positif Covid-19. Perpustakaan dan tempat ibadah hanya boleh digunakan untuk kelompok kecil. Sedangkan kantin dan acara yang mengharuskan untuk berkumpul tidak akan diperbolehkan.

4. Tindakan Lain

Tindakan lain yang harus dilakukan perguruan tinggi.

C. Representasi dengan Pohon Keputusan

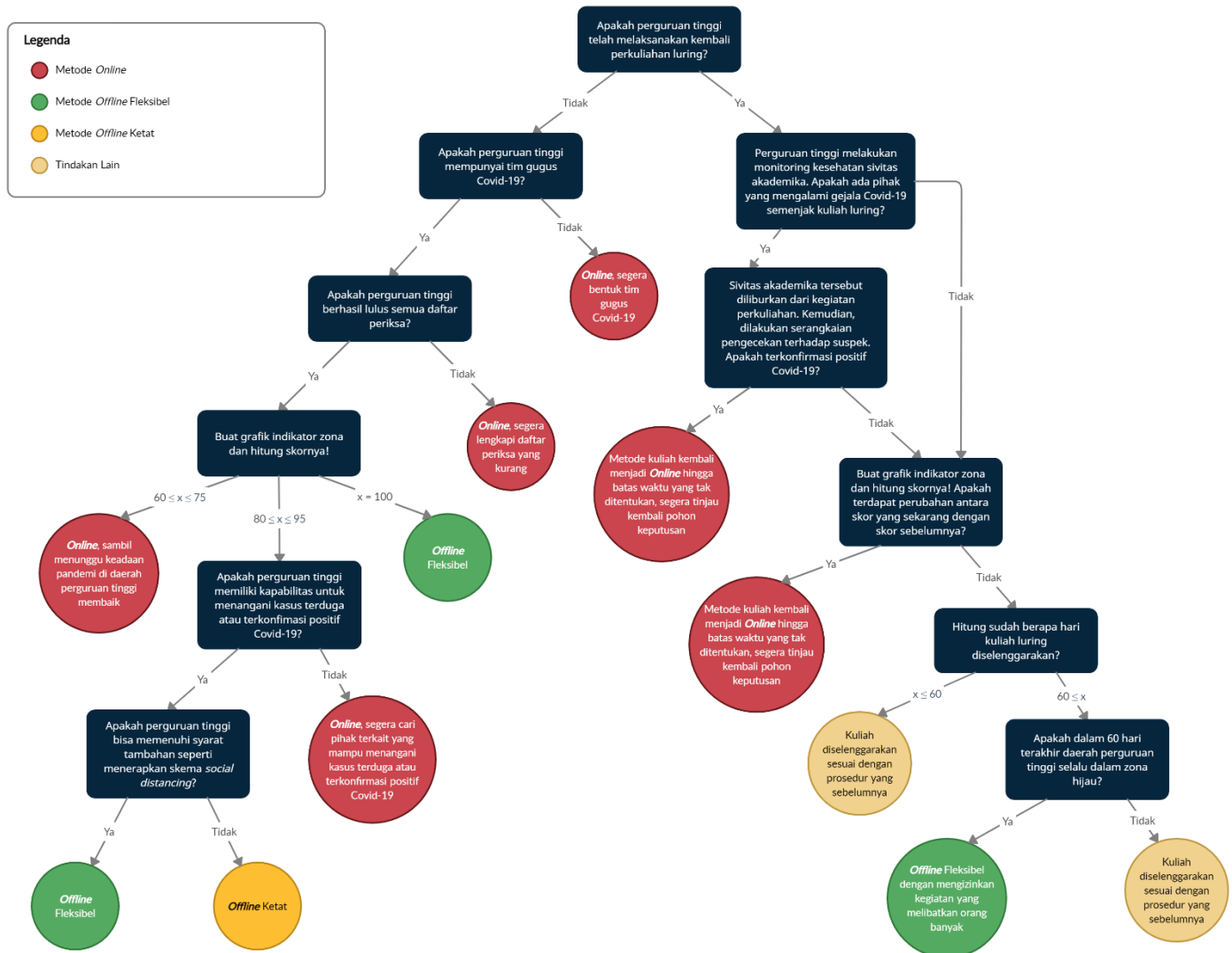
Skema pemilihan keputusan yang kompleks seperti penyelenggaraan kembali kuliah luring ini sangat sulit untuk diselesaikan jika hanya menerapkan metode diskusi. Hal ini disebabkan karena daerah pengambilan keputusan yang dirasa sangat luas serta karena banyaknya variabel faktor yang harus ikut diperhitungkan. Oleh karena itu, diperlukan rancangan yang jelas mengenai apa yang harus dilakukan dan apa yang tidak boleh dilakukan sesuai dengan kondisi yang terpenuhi.

Untuk mempermudah pengambilan keputusan, terdapat salah satu visualisasi yang dapat digunakan, yakni dengan mengaplikasikan apa yang disebut dengan pohon keputusan. Pengambilan keputusan terhadap metode pembelajaran di kuliah dengan menggunakan pohon keputusan akan didasarkan pada kriteria-kriteria yang dipenuhi serta kapasitas dan kapabilitas perguruan tinggi dalam mempersiapkan pembelajaran secara *offline* di masa pandemi Covid-19. Pohon keputusan ini akan mengarah kepada hasil berupa metode pembelajaran yang nantinya akan dipilih oleh masing-masing perguruan tinggi. Apabila ada kriteria yang tidak terpenuhi dan menyebabkan pembelajaran *offline* tidak bisa dilaksanakan, akan ada tindakan selanjutnya yang dapat dilakukan setelah metode pembelajaran *online* dipilih. Karena sebagian besar dari kriteria penyelenggaraan kuliah luring ini merupakan indikator yang bersifat dinamis, penggunaan pohon keputusan dalam melakukan pengambilan keputusan harus dilakukan berkali-kali

agar bisa didapatkan hasil yang akurat dan sesuai. Frekuensi penggunaannya bergantung pada kebutuhan masing-masing perguruan tinggi.

Dalam aplikasinya, langkah pertama yang akan dilakukan dalam mengambil keputusan dengan menggunakan pohon keputusan ialah mengecek apakah perguruan tinggi telah menyelenggarakan kembali kuliah luring atau belum. Apabila belum, pohon akan bergerak ke kiri dan mengecek apakah perguruan tinggi sudah memenuhi kriteria wajib atau belum. Apabila belum, pohon akan menghasilkan metode pembelajaran *online* serta tindakan selanjutnya yang harus dilakukan oleh perguruan tinggi. Jika persyaratan wajib terpenuhi, akan dicek zona Covid-19 dari daerah tempat perguruan tinggi tersebut berada. Apabila daerah perguruan tinggi diklasifikasikan sebagai zona merah atau hitam, kuliah akan tetap dilaksanakan secara daring. Apabila klasifikasinya merupakan zona hijau, perguruan tinggi dapat menyelenggarakan kuliah secara luring dengan memperhatikan protokol yang berlaku. Sedangkan perguruan tinggi dengan klasifikasi zona kuning, akan dicek terlebih dahulu apakah perguruan tinggi mampu melaksanakan perkuliahan luring secara terbatas dengan ketentuan yang berlaku.

Di samping itu, apabila pada awal percabangan pohon keputusan, perguruan tinggi dinyatakan telah mulai menyelenggarakan kuliah luring, akan dilakukan serangkaian pengecekan terkait apakah kuliah luring masih dapat terus dilaksanakan. Rangkaian pengecekan tersebut meliputi pengecekan kasus terkonfirmasi positif Covid-19 di area belajar mahasiswa, pengecekan apakah terdapat perubahan pada klasifikasi zona sekarang dan zona saat perguruan tinggi mengambil keputusan untuk menyelenggarakan kuliah luring, dan pengecekan apakah pembukaan sudah berjalan dua bulan sehingga kantin dan acara mahasiswa sudah bisa dibuka atau tidak. Untuk mempermudah visualisasi dan proses pemahaman terhadap aplikasi pohon keputusan, dapat dilihat Gambar 9.



Gambar 9. Aplikasi Pohon Keputusan dalam Menentukan Metode Penyelenggaraan Kuliah di Masa Pandemi Covid-19

V. KESIMPULAN

Dengan mengaplikasikan salah satu materi perkuliahan IF2120 Matematika Diskrit, yakni pohon keputusan, kita dapat menyelesaikan suatu permasalahan yang domain pengambilan keputusannya kompleks dan bergantung pada keputusan yang lain. Dalam hal ini, aplikasi pohon keputusan diterapkan dalam menentukan metode penyelenggaraan kuliah oleh perguruan tinggi di masa pandemi Covid-19. Dalam menggunakan model pohon keputusan ini, terkadang kita harus meninjau ulang dan mengambil keputusan berkali-kali sampai didapatkan hasil yang akurat dan sesuai. Hal ini juga berlaku di dalam kehidupan sehari-hari, bahwasannya keputusan yang diambil untuk menyelesaikan persoalan pada hari ini bisa saja berdampak ke hari esok.

Selain dapat mengetahui akurasi dan ketepatan penggunaan pohon keputusan dalam menyelesaikan permasalahan yang sifatnya kompleks, kita juga dapat mengetahui bagaimana cara dan proses yang efektif dalam menentukan metode penyelenggaraan kuliah di masa pandemi Covid-19. Pada makalah ini, penulis hanya menyajikan 4 alternatif solusi dan

menggunakan beberapa persyaratan penyelenggaraan kuliah luring yang mendasar. Masih banyak alternatif solusi serta persyaratan lain yang lebih aman, efektif, dan efisien untuk dapat dipertimbangkan. Akan tetapi, aplikasi pohon keputusan yang diuraikan pada makalah ini diharapkan dapat cukup memperlihatkan gambaran mengenai bagaimana proses menentukan metode penyelenggaraan kuliah di masa pandemi Covid-19.

VI. PENUTUP

Penulis memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kehendak-Nya, penulis dapat menyelesaikan pembuatan tugas makalah ini dengan tepat waktu. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada dosen pengajar mata kuliah IF2120 Matematika Diskrit Kelas 03, Dr. Nur Ulfa Maulidevi, S.T., M.Sc. yang selalu semangat dalam mengajar dan mempersiapkan latihan soal sehingga saya dapat memahami materi dengan baik. Terakhir, penulis ingin berterima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi pada pembuatan

makalah ini, terutama kepada kakak tingkat dan seluruh pemilik referensi yang telah penulis cantumkan karena makalah ini tidak dapat selesai tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak tersebut.

Dalam penyusunan makalah ini, penulis sadar bahwa masih terdapat banyak kekurangan seperti banyaknya penyederhanaan kasus, kurang rincinya data, hingga kurang kompleksnya penyusunan persyaratan dan metode sehingga penggunaan pohon keputusan menjadi kurang maksimal. Penulis memohon maaf apabila ada kesalahan, baik dalam cara penulisan, maupun isi dari makalah yang penulis buat. Akhir kata, penulis berharap agar makalah ini dapat digunakan sebagai referensi dan dikembangkan lebih lagi sehingga dapat bermanfaat untuk lebih banyak orang.

REFERENSI

- [1] Covid.who.int. (2021). *WHO Coronavirus (COVID-10) Dashboard*. Diakses pada 10 Desember 2021, dari <https://covid19.who.int/>
- [2] Dikti.kemendikbud.go.id. (2021). *Penyelenggaraan Pembelajaran Tatap Muka Tahun Akademik 2021/2022*. Diakses pada 13 Desember 2021, dari <https://dikti.kemendikbud.go.id/pengumuman/penyelenggaraan-pembelajaran-tatap-muka-tahun-akademik-2021-2022/>
- [3] Informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir. (2020). *Pohon (Bag. 1)*. Diakses pada 10 Desember 2021, dari <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf>
- [4] Informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir. (2020). *Pohon (Bag. 2)*. Diakses pada 10 Desember 2021, dari <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>
- [5] Jawapos.com. (2021). *Di Masa Pandemi, Setengah Juta Lebih Mahasiswa Putus Kuliah*. Diakses pada 10 Desember 2021, dari <https://www.jawapos.com/nasional/pendidikan/16/08/2021/di-masa-pandemi-setengah-juta-lebih-mahasiswa-putus-kuliah/>
- [6] Kompas.com. (2021). *UPDATE 13 Desember: Ada 4.974 Kasus Aktif Covid-19 di Indonesia*. Diakses pada 13 Desember 2021, dari <https://nasional.kompas.com/read/2021/12/13/17412791/update-13-desember-ada-4974-kasus-aktif-covid-19-di-indonesia>
- [7] Tampi, Jein Jeilen, Jimmy Posangi, dan Greta Jane Pauline Wahongan. (2021). *Motivasi Belajar dan Prestasi Akademik Mahasiswa dalam Pembelajaran Offline dan Online dalam Masa Pandemi Corona virus Desease 2019*. *Indonesian Journal of Public Health and Community Medicine*, 2(2), 17-18.

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.

Bekasi, 14 Desember 2021



Nelsen Putra 13520130