

Pengambilan Keputusan Pengembangan Produk Menggunakan Pohon Keputusan pada Industri Kosmetik

Nadila Puspita Tri Handayani¹, Nunung Nurhasanah¹

¹Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al-Azhar Indonesia, Komplek Masjid Agung Al- Azhar, Jalan Sisingmangaraja, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, 12110

Penulis untuk Korespondensi/E-mail: nunungnurhasanah@uai.ac.id

Abstract — When faced with a situation of wanting to develop a new product, it is important to consider the factors that exist in each condition that can affect the profit to be obtained. Profit is the most important indicator on a small or large scale, to generate this profit it is necessary to take the right steps in decision making. Therefore, it is necessary to make the best decision, because the wrong decision will result in a big loss. The decision tree method can be used to determine the best decision that will provide the greatest profit. This study discusses the challenges faced by ABC cosmetic company in choosing investments that have an impact on profit. The purpose of this study is to find the most profitable project alternatives, by applying the decision tree method it is expected that decisions can be taken systematically. Based on the research conducted, it can be concluded that ABC cosmetic company will achieve the greatest profit if it chooses the second alternative, namely the scrub project, with a profit of Rp 289,557,500. The results of manual and software calculations show the greatest profit on the same scrub project, which is Rp 289,557,500. The difference between manual and software calculations lies in how to calculate the expected value. In manual calculations, the expected value is calculated only for each alternative, while in software, the expected value is calculated for each alternative and natural conditions (each end node). The use of the decision tree method in decision making is quite easy, although it requires precision in identifying problems.

Abstrak — Ketika dihadapkan pada situasi ingin mengembangkan produk baru, penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor yang ada di setiap kondisi yang dapat mempengaruhi profit yang akan diperoleh. Profit merupakan indikator terpenting dalam skala kecil maupun skala besar, untuk menghasilkan profit tersebut perlu mengambil langkah yang benar dalam pengambilan keputusan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengambilan keputusan terbaik, karena keputusan yang tidak tepat akan menghasilkan kerugian yang besar. Metode pohon keputusan dapat digunakan untuk menentukan keputusan terbaik yang akan memberikan profit terbesar. Penelitian ini membahas tantangan yang dihadapi oleh perusahaan kosmetik ABC dalam memilih investasi yang berdampak pada keuntungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan alternatif proyek yang paling menguntungkan, dengan menerapkan metode pohon keputusan diharapkan keputusan dapat diambil secara sistematis. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perusahaan kosmetik ABC akan meraih keuntungan terbesar jika memilih alternatif kedua, yaitu proyek *scrub*, dengan keuntungan sebesar Rp 289.557.500. Hasil perhitungan manual dan *software* menunjukkan keuntungan terbesar pada proyek *scrub* yang sama, yaitu Rp 289.557.500. Perbedaan antara perhitungan manual dan *software* terletak pada cara menghitung nilai ekspektasi. Pada perhitungan manual, nilai ekspektasi dihitung hanya untuk masing-masing alternatif, sedangkan pada *software*, nilai ekspektasi dihitung untuk setiap alternatif serta kondisi alami (setiap *end node*). Penggunaan metode *pohon keputusan* dalam pengambilan keputusan cukup mudah, meskipun perlu ketelitian dalam mengidentifikasi masalah.

Keywords — Alternatives, Decision Making, Decision Trees

PENDAHULUAN

Ketika dihadapkan pada situasi ingin mengembangkan produk baru, penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor yang ada di setiap kondisi yang dapat mempengaruhi profit yang akan diperoleh. Profit merupakan indikator terpenting dalam skala kecil maupun skala besar, untuk menghasilkan profit tersebut perlu mengambil langkah yang benar dalam pengambilan keputusan. Dalam hal bisnis, seseorang pun akan memilih proyek yang akan menghasilkan profit yang besar. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengambilan keputusan terbaik, karena keputusan yang tidak tepat akan menghasilkan kerugian yang besar. Metode pohon keputusan dapat digunakan untuk menentukan keputusan terbaik yang akan memberikan profit terbesar.

Penelitian ini membahas tantangan yang dihadapi oleh perusahaan kosmetik ABC dalam memilih bisnis pengembangan produk yang berdampak pada keuntungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan alternatif produk yang paling menguntungkan. Dengan menerapkan metode pohon keputusan, diharapkan keputusan dapat diambil secara sistematis dan memberikan keuntungan terbesar bagi perusahaan.

Keputusan secara harfiah berarti pilihan. Pilihan merujuk pada seleksi dari dua atau lebih kemungkinan, atau dapat pula diartikan bahwa keputusan dicapai setelah mempertimbangkan dan memilih satu kemungkinan dari beberapa opsi [1]. Proses pengambilan keputusan adalah tindakan memilih dan menerapkan keputusan berdasarkan analisis faktor internal dan eksternal. Pengambilan keputusan ini perlu dilakukan saat berada dalam kondisi yang berisiko tinggi [2]. Pengambilan keputusan berkaitan dengan pilihan atau cara berpikir yang merupakan kombinasi antara berpikir divergen dan konvergen. Oleh karena itu, inti dari pengambilan keputusan adalah memilih alternatif dari beberapa opsi yang tersedia, yang memerlukan metode atau langkah-langkah yang efisien [3].

Pohon keputusan (*Decision Tree*) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengelompokkan berbagai objek [4]. Pohon keputusan berfungsi sebagai alat pendukung dalam pengambilan keputusan dengan merinci proses yang kompleks menjadi lebih sederhana, yang terdiri dari simpul (*node*) dan rusuk (*edge*) [5]. Simpul pada sebuah pohon dibedakan menjadi tiga, yaitu simpul akar (*root node*), simpul percabangan. Pada sebuah

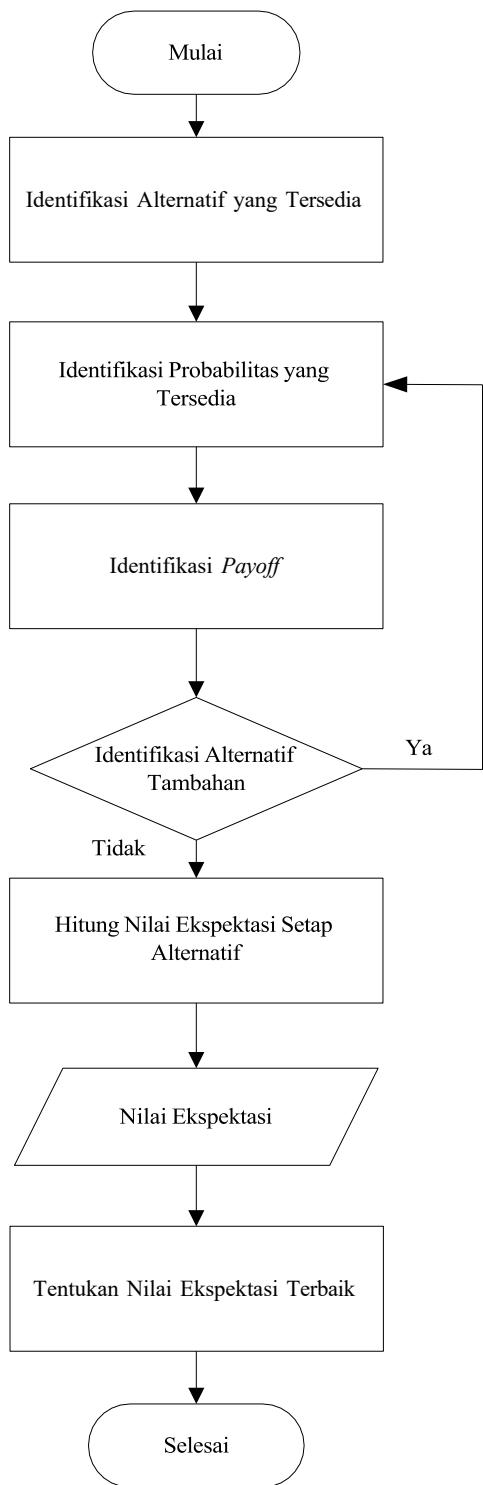
pohon keputusan setiap *node* merepresentasikan atribut yang telah diuji, setiap cabang merupakan suatu pembagian hasil uji, dan node daun (*leaf*) merepresentasikan kelompok kelas tertentu [6]. *Pohon keputusan* berguna untuk mengeksplorasi data yang sudah melewati tahap *preprocessing* dan menemukan model yang tersembunyi dari data dengan sebuah target variabel [7]. Keuntungan utama dari penggunaan pohon keputusan adalah kemampuannya menyederhanakan proses pengambilan keputusan yang rumit, sehingga memudahkan pengambil keputusan dalam menginterpretasikan solusi untuk masalah yang dihadapi [8]. Pohon keputusan juga bermanfaat untuk mengeksplorasi data dan mengidentifikasi hubungan tersembunyi antara beberapa variabel input yang potensial dengan satu variabel target [9].

QM adalah kepanjangan dari *Quantitative Method* merupakan aplikasi yang dikeluarkan oleh Prentice Hall dan dapat dipasang pada komputer maupun *smartphone* untuk membantu perhitungan pengambilan keputusan masalah optimasi produksi dan pemasaran. Aplikasi ini merupakan aplikasi gabungan dari QM dan POM. Sehingga *software* QM ini dapat diterapkan pada materi Program Linear yang berfokus pada pengambilan keputusan [10].

METODE

Metode pohon keputusan dimulai dengan mengidentifikasi berbagai alternatif yang ada dalam suatu perusahaan atau kasus lainnya. Alternatif ini mencakup pilihan yang bisa menghasilkan keuntungan terbesar atau mengurangi pengeluaran seminimal mungkin. Setelah mengidentifikasi alternatif yang ada, selanjutnya adalah menentukan apakah alternatif tersebut memiliki probabilitas atau tidak, dan melihat *payoff* yang ada pada masing-masing probabilitas. Jika tidak memiliki probabilitas, maka alternatif tersebut langsung memberikan payoff. Jika pada probabilitas terdapat alternatif lain, maka identifikasi kembali alternatif tersebut hingga *payoff* yang dihasilkan diketahui. Setelah semua alternatif, probabilitas, dan *payoff* diidentifikasi, langkah berikutnya adalah menghitung nilai ekspektasi dari setiap alternatif. Hasil akhir dari metode pohon keputusan adalah nilai ekspektasi. Jika perusahaan mencari keuntungan, maka pilih nilai ekspektasi terbesar, dan sebaliknya. Proses berakhir setelah nilai ekspektasi yang dipilih telah ditentukan.

Alur penelitian terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Permasalahan terdapat pada perusahaan kosmetik ABC. Perusahaan ABC mempunyai sejumlah dana untuk pengembangan produk yang terdapat dua alternatif produk, yaitu proyek parfum dan scrub.

Proyek parfum diprediksi memiliki permintaan yang tinggi dan rendah dengan peluang masing-masing 0,75 dan 0,25. Proyek parfum dengan permintaan tinggi diperlukan keputusan untuk melakukan ekspansi ke pasar baru atau meningkatkan kapasitas produksi. Jika melakukan ekspansi ke pasar baru, akan melakukan promosi dengan memperoleh keuntungan sebesar Rp 150.000.000 dengan probabilitas 50% dan tidak melakukan promosi dengan memperoleh keuntungan sebesar Rp 80.000.000 dengan probabilitas 50%. Sedangkan jika meningkatkan kapasitas produksi, akan memperoleh keuntungan sebesar Rp 225.000.000.

Kemudian saat permintaan rendah, proyek parfum akan memperoleh keuntungan RP 300.000.000. Proyek scrub memiliki permintaan yang tinggi dan rendah dengan masing-masing peluang 45% dengan nilai keuntungan 60.000.000 dan 55% dengan keuntungan 65.000.000. Berikut adalah pohon keputusan yang dihasilkan dari permasalahan tersebut.

Gambar 2 merupakan diagram pohon keputusan dari permasalahan Perusahaan ABC, yang mana dengan nilai ekspektasi tertinggi (EV) adalah alternatif yang akan dipilih. Untuk memperoleh nilai ekspektasi, dapat menggunakan rumus berikut:

$$EV(x) = \sum_{i=1}^n p(X_i)X_i \quad (1)$$

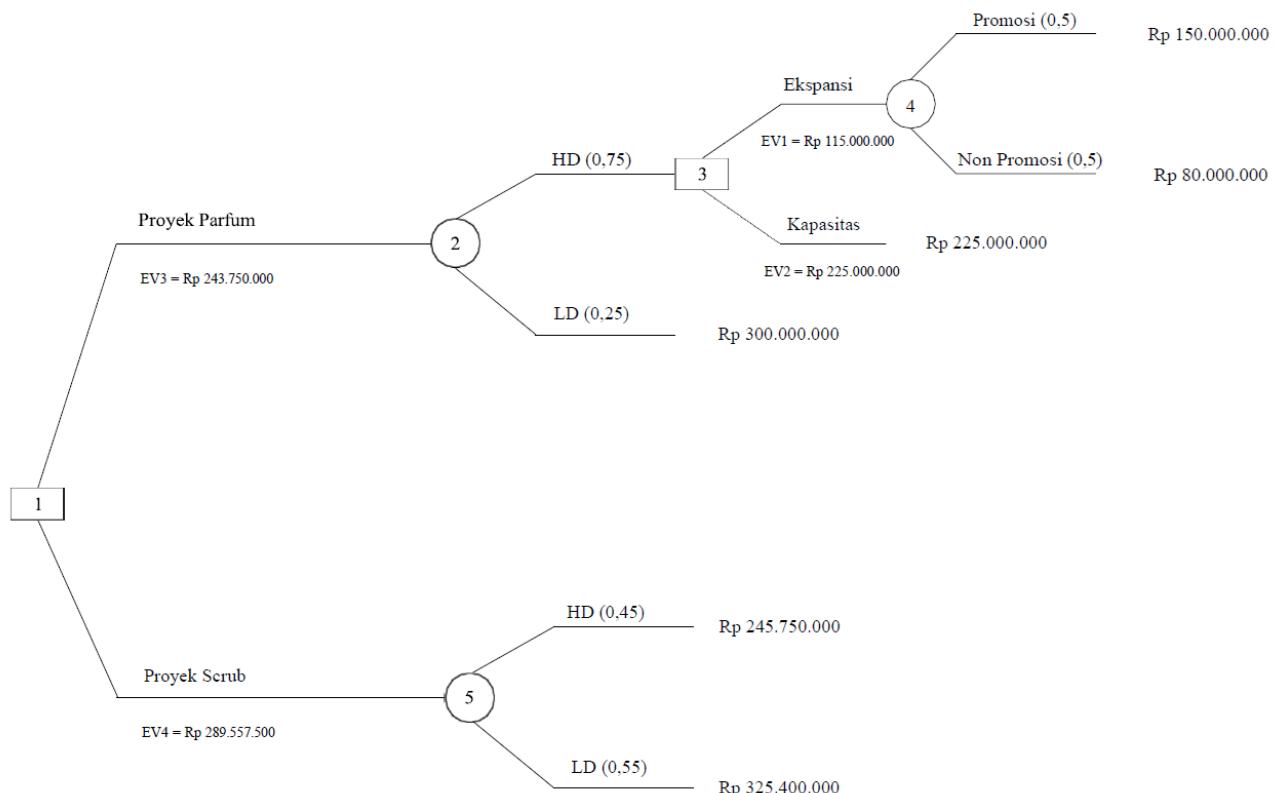
Pada Gambar 2 terdapat 4 EV, karena permasalahan tersebut memerlukan 2 keputusan alternatif, yakni pada keputusan 3 dan keputusan 1. Untuk memperoleh keputusan 3, memerlukan perhitungan nilai ekspektasi 1 dan 2 menggunakan probabilitas promosi dan tidak promosi. Berikut perhitungannya:

$$EV_1 = (150.000.000 \times 0,5) + (80.000.000 \times 0,5)$$

$$= 115.000.000$$

$$EV_2 = 225.000.000$$

Nilai ekspektasi 1 didapatkan dari total *payoff* promosi dan non promosi yang dikalikan dengan masing-masing probabilitasnya. Sedangkan nilai ekspektasi 2 sama dengan *payoff* yang dimilikinya, karena pada alternatif 2 tidak memiliki probabilitas. Sehingga, yang terpilih adalah alternatif 2 (EV_2), karena $EV_2 > EV_1$. Alternatif 2 yakni alternatif yang mana proyek parfum melakukan peningkatan kapasitas produksinya yang akan memperoleh keuntungan sebesar RP 225.000.000.



Gambar 2. Pohon Keputusan

Sehingga untuk menghitung EV_3 , *payoff* permintaan tinggi menggunakan alternatif 2. Berikut perhitungan EV_3 :

$$\begin{aligned} EV_3 &= (225.000.000 \times 0,75) \\ &+ (300.000.000 \times 0,25) \\ &= 243.750.000 \end{aligned}$$

Adapun perhitungan EV_4 :

$$\begin{aligned} EV_4 &= (245.750.000 \times 0,45) \\ &+ (325.400.000 \times 0,55) \\ &= 289.557.500 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai ekspektasi 3 dan 4, maka yang terpilih adalah nilai ekspektasi 4 yakni proyek *scrub* dengan keuntungan sebesar Rp 289.557.500 sebagai keputusan 1 atau keputusan final.

Sehingga berdasarkan perhitungan manual diagram pohon keputusan, Perusahaan ABC lebih baik mengembangkan produk *scrub*, karena akan memperoleh keuntungan yang lebih besar dibandingkan proyek parfum. Karena proyek *scrub* akan memperoleh keuntungan sebesar Rp 289.557.500.

Untuk membandingkan jawaban yang dihasilkan

berdasarkan perhitungan manual, maka terdapat lampiran mengenai perhitungan menggunakan aplikasi QM. Berikut langkah-langkah pengjerjaannya:

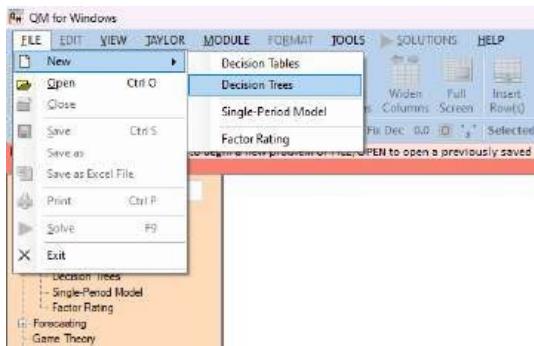


Gambar 3. Tampilan Awal Aplikasi QM

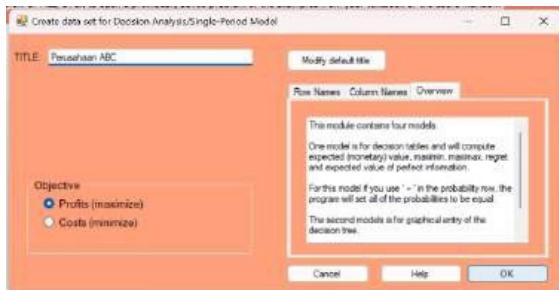
Pada Gambar 3 merupakan tampilan awal saat membuka aplikasi QM.

Pada Gambar 4 merupakan tampilan saat masuk ke aplikasi QM nya lalu klik *module* dan pilihlah pohon keputusan.

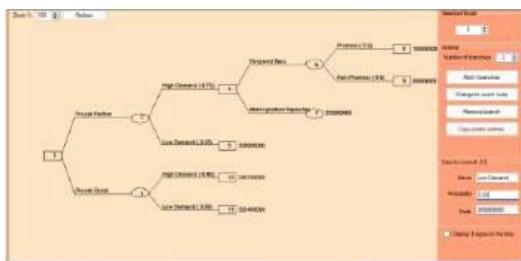
Gambar 5 merupakan tampilan untuk pengisian judul dan *objective*. Judul diisi dengan nama perusahaan, dan *objective* diisi profit (*maximize*), karena permasalahannya adalah untuk memperoleh keuntungan.



Gambar 4. Memilih *Module* yang Akan Digunakan



Gambar 5. Create Data

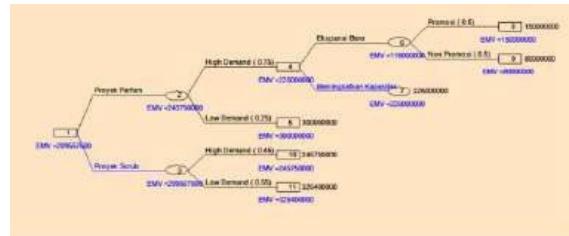


Gambar 6. Menginput Data

Setelah menetapkan judul dan tujuan, langkah berikutnya adalah memasukkan jumlah cabang untuk alternatif yang tersedia, yaitu 2 (proyek parfum dan proyek *scrub*). Untuk alternatif parfum, memiliki 2 kondisi alami, yakni permintaan tinggi (HD) dan permintaan rendah (LD) dengan probabilitas masing-masing 0,75 dan 0,25. Kemudian untuk permintaan tinggi di proyek parfum ditambahkan 2 cabang karena memiliki 2 alternatif tambahan, yakni melakukan ekspansi baru atau meningkatkan kapasitas produksi. Pada alternatif ekspansi baru tambahkan 2 cabang lagi untuk kondisi alami, yakni promosi dengan probabilitas 0,5 dan memiliki payoff sebesar Rp 150.000.000 serta non promosi dengan probabilitas 0,5 dan memiliki payoff sebesar Rp 80.000.000.

Lalu pada permintaan rendah proyek parfum memiliki payoff sebesar Rp 300.000.000. setelahnya ke alternatif kedua, yaitu proyek parfum. Proyek parfum memiliki permintaan tinggi dengan probabilitas 0,45 dan memiliki payoff sebesar 245.750.000 serta permintaan rendah dengan

probabilitas 0,55 dan memiliki *payoff* sebesar Rp 325.400.000. Semua nilai keuntungan (*profit*) berada pada *end node* dari masing-masing cabang.



Gambar 7. Solution Results

Pada Gambar 7 menampilkan hasil dari *pohon keputusan* berupa nilai ekspektasi (EV) di masing-masing *end node*. Berdasarkan nilai ekspektasi, Perusahaan ABC akan memperoleh keuntungan terbesar jika mengembangkan produk pada alternatif kedua, yaitu proyek *scrub* dengan keuntungan sebesar RP 289.557.500.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode pohon keputusan, baik melalui perhitungan manual maupun *software* Qm, disimpulkan bahwa Perusahaan ABC akan meraih keuntungan terbesar jika memilih alternatif kedua, yaitu proyek *scrub*, dengan keuntungan sebesar Rp 289.557.500. Hasil perhitungan manual dan *software* menunjukkan keuntungan terbesar pada proyek *scrub* yang sama, yaitu Rp 289.557.500. Perbedaan antara perhitungan manual dan *software* terletak pada cara menghitung nilai ekspektasi. Pada perhitungan manual, nilai ekspektasi dihitung hanya untuk masing-masing alternatif, sedangkan pada *software*, nilai ekspektasi dihitung untuk setiap alternatif serta kondisi alami (setiap *end node*). Penggunaan metode *pohon keputusan* dalam pengambilan keputusan cukup mudah, meskipun perlu ketelitian dalam mengidentifikasi masalah.

REFERENSI

- [1] H. Anwar, “Proses Pengambilan Keputusan untuk Mengembangkan Mutu Madrasah,” *Nadwa J. Pendidik. Islam*, vol. 8, no. 1, pp. 37–56, 2014.
- [2] J. T. Maylanie, “Tahapan Pengambilan Keputusan (Kajian Teoritis dari James A. F. Stoner),” *Optim. J. Ekon. dan Manaj.*, vol. 2, no. 2, pp. 263–274, 2022.

- [3] P. Mohune & B. Tola, "Proses Pengambilan Keputusan Kepala Sekolah dalam Pencapaian Visi dan Misi Pendidikan," *Al-Minhaj J. Pendidik. Islam*, vol. 2, no. 1, pp. 111–127, 2019.
- [4] Irwan, A. Sauddin, & N. Ida, "Penerapan Pohon Keputusan dalam Memprediksi Masa Studi Mahasiswa UIN Alauddin Makassar," INSTEK, vol. 7, no. 2, pp. 201–210, 2022.
- [5] U. Khaira, N. Syarief, Zalman, & I. Hayati, "Prediksi Tingkat Fertilitas Pria Dengan Algoritma Pohon Keputusan Cart," *Jakiyah: J. Ilm. Umum dan Kesehatan Aisyiyah*, vol. 5, no. 1, pp. 35–42, 2020.
- [6] J. A. Sidette, E. Sediyono, & O. D. Nurhayati, "Pendekatan Metode Pohon Keputusan Menggunakan Algoritma ID3 Untuk Sistem Informasi Pengukuran Kinerja PNS," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 2, pp. 75–86, 2014.
- [7] S. A. Zega, "Penggunaan Pohon Keputusan untuk Klasifikasi Tingkat Kualitas Mahasiswa Berdasarkan Jalur Masuk Kuliah," Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf. Yogyakarta, pp. 7–13, 2014.
- [8] P. B. N. Setio, D. R. S. Saputro, & B. Winarno, "Klasifikasi dengan Pohon Keputusan Berbasis Algoritme C4.5," *Prisma, Pros. Semin. Nas. Mat.*, vol. 3, pp. 64–71, 2020.
- [9] D. Anggriawan, "Sistem Pakar untuk Memprediksi Penyakit pada Hewan Ternak Sapi Menggunakan Pohon Keputusan ID3," *J. Eng. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–33, 2021.
- [10] E. P. Astutik, H. Faizah, and R. R. Wantika, "Penerapan Case Method Berbantuan Software Pom-Qm Dalam Pembelajaran Program Linier," *FIBONACCI: J. Pendidik. Mat. dan Mat.*, vol. 8, no. 2, p. 157-164, 2022.