

SISTEM PAKAR PENEMPATAN STAF HIMPUNAN MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

EXPERT SYSTEM FOR PERSONNEL PLACEMENT IN STUDENT COUNCIL USING CERTAINTY FACTOR

Satrio Honggonagoro Pramono Putra¹⁾, Amalia Anjani Arifiyanti²⁾
E-mail: ¹⁾satrioblackwingfik@gmail.com, ²⁾amalia_anjani.fik@upnjatim.ac.id

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Abstrak

Penempatan sumber daya manusia ke dalam tiap unit kerja/departemen yang sesuai dengan kemampuan dan pengalamannya dapat mengoptimalkan kinerja dan produktifitasnya. Kegiatan tersebut memerlukan banyak pertimbangan dan waktu, sehingga adanya sistem pakar yang membantu dalam pemberian rekomendasi akan sangat membantu organisasi. Sistem pakar dipilih karena pengetahuan dari pakar dapat disimpan dan digunakan melalui sistem ini tanpa perlu adanya kehadiran pakar tersebut. Pengumpulan pengetahuan dari pakar ini dapat dilakukan dengan berbagai metode yang mana dari hasil pengumpulan informasi tersebut dirancanglah tabel keputusan dan pohon keputusan. Tabel keputusan dan pohon keputusan berisi aturan yang berasal dari kondisi/premis dan aksi/kesimpulan. Aturan tersebut adalah pengetahuan yang menjadi dasar dalam sistem pakar. Sayangnya aturan tersebut tidak mengakomodasi ketidakpastian. Oleh karena ditambahkan metode *certainty factor* (CF) yang diharapkan mampu memberikan bobot yang merupakan representasi dari ketidakpastian.

Kata kunci: *certainty factor, pengelolaan sumber daya manusia, sistem pakar, tabel keputusan.*

Abstract

Placement of human resources into a department in accordance with their abilities and experience can optimize their performance and productivity. These activities require a lot of consideration and time so that an expert system that helps in providing recommendations will greatly help the organization. The expert system was chosen because the knowledge from the expert can be stored and used through this system without the need for the presence of the expert. Gathering knowledge from these experts can be done by various methods in which the results of the collection of information are designed decision tables and decision trees. Decision tables and decision trees contain rules derived from conditions/premises and actions/conclusions. These rules are the knowledge that forms the basis of an expert system. Unfortunately, the rule does not accommodate uncertainty. Therefore, a certainty factor (CF) method is added which is expected to give a weight which is a representation of uncertainty.

Keywords: *certainty factor, human resource management, expert system, decision table.*

1. PENDAHULUAN

Dalam mengasah kemampuan berorganisasi mahasiswa dapat memilih untuk bergabung dalam himpunan mahasiswa. Organisasi ini dibentuk sebagai miniatur kondisi organisasi di masyarakat misalnya organisasi non-profit maupun profit. Dalam menjalankan organisasi ini, para mahasiswa akan membagi tugas dan fungsi organisasi dalam berbagai departemen atau unit kerja yang terbentuk dalam sebuah struktural organisasi.

Himpunan Mahasiswa Sistem Informasi (HIMASIFO), Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur setiap awal tahun ajaran melaksanakan proses regenerasi staff himpunan. Proses ini diawali dengan tahap rekrutmen staf himpunan. Tahap rekrutmen ini terbagi menjadi beberapa tahapan dalam memilah dan memilih calon staf yang sesuai dengan keinginan pimpinan organisasi. Salah satu tantangan yang perlu diselesaikan adalah penentuan calon staf tersebut ke dalam unit kerja atau departemen yang sesuai dengan kemampuannya.

Penempatan staf ke dalam unit kerja yang sesuai dengan kemampuan dan keahlian serta pengalamannya merupakan hal yang sebaiknya dilakukan. Penempatan pegawai berpedoman kepada prinsip penempatan orang yang tepat dengan tempat yang tepat dan penempatan orang yang tepat untuk jabatan yang tepat. Penempatan kerja yang sesuai dengan bidang keahlian staf akan berdampak pada optimalnya kinerja [1] [2] [3] dan juga produktifitas [4] staf tersebut.

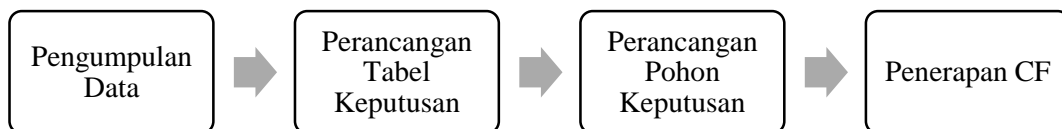
Selama ini penempatan calon staf pada HIMASIFO dilaksanakan oleh ketua HIMASIFO. Proses ini memakan waktu yang panjang, sehingga dibutuhkan sistem pakar yang dapat meniru penalaran dari seorang ahli yang pada masalah ini adalah ketua HIMASIFO. Sistem pakar ini dibangun dengan tujuan dapat memberikan rekomendasi penempatan staf pada unit kerja/departemen yang sesuai dengan keahlian dan pengalaman yang dimilikinya.

Algoritma yang digunakan pada sistem pakar ini adalah certainty factor (CF). CF mengakomodasi adanya ketidakpastian dalam perhitungannya. Sumber dari pengetahuan yang disimpan oleh sistem berasal dari pakar. Seorang pakar terkadang memberikan bobot suatu kondisi dalam ungkapan yang tidak bersifat kuantitatif misalnya ‘hampir’, ‘jarang’, ‘kemungkinan besar’, dan sebagainya [5]. Untuk mengakomodasi hal tersebut CF mampu menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap permasalahan yang sedang dihadapi.

Dengan kemampuannya dalam mengakomodasi ketidak pastian, CF banyak digunakan dalam pembangunan sistem pakar. Meskipun CF pada awalnya digunakan dalam sistem pakar yang bersifat medis [6] misalnya diagnosis penyakit, penentuan pengobatan, dan sejenisnya, CF juga digunakan dalam beberapa topik lain misalnya penentuan tipe kepribadian untuk membantu dalam penentuan karir [7], hingga identifikasi tipe kepribadian karyawan yang digunakan dalam penempatan posisi jabatan [8].

2. METODOLOGI

Tahapan dalam penerapan metode CF untuk membantu dalam memberikan rekomendasi penempatan staf HIMASIFO yang terdiri dari empat tahapan, pertama adalah pengumpulan data, kedua perancangan tabel keputusan, ketiga perancangan pohon keputusan, dan ke-empat penerapan CF, dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini dilakukan dengan metode wawancara kepada seorang ahli atau pakar, yaitu ketua HIMASIFO periode 2019/2020. Data yang didapatkan antara lain jenis unit kerja/departemen yang ada dalam struktur HIMASIFO, indikator penilaian staf, serta aturan yang digunakan dalam penempatan staf.

HIMASIFO saat ini memiliki tujuh departemen yang menjalankan tugas dan fungsinya masing-masing. Ketujuh departemen tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Departemen HIMASIFO

Kode Departemen	Nama Departemen
K1	Kaderisasi
K2	Advokasi
K3	Lugri (Luar Negeri)
K4	Dagri (Dalam Negeri)
K5	Kominfo (Komunikasi dan Informasi)
K6	Litbang (Penelitian dan Pengembangan)
K7	KWU (Kewirausahaan)

Dalam proses seleksi staf dan penempatannya ke dalam departemen yang sesuai dengan staf tersebut maka diperlukan beberapa indikator. Pada indikator ini mencakup keahlian, pengalaman kerja, sikap, dan kemampuan akademis yang dimiliki oleh para calon staf. Indikator yang digunakan dalam HIMASIFO dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Indikator

Kode Indikator	Indikator
P1	Menguasai Multimedia
P2	Memiliki Pengalaman Organisasi
P3	Memiliki IPK > 3,4
P4	Bersifat Ekstrovert
P5	Bersifat Introvert
P6	Memiliki Pengalaman Kepanitiaan
P7	Aktif dalam Program Kerja Akademis
P8	Menguasai Public Speaking yang Baik
P9	Memahami Peraturan
P10	Aktif dalam Sosial Media
P11	Memiliki Pengalaman Berdagang

2.2 Perancangan Tabel Keputusan

Tabel keputusan merupakan sebuah diagram hasil dari logika proses. Tabel keputusan ini terdiri dari berbagai kemungkinan pilihan, kondisi, dan aturan [9]. Pada tahap ini dibuat tabel keputusan yang berisi aturan yang berasal dari kondisi (premis) dan actions. Keuntungan menggunakan tabel keputusan adalah bentuknya yang sederhana dan mudah untuk dipahami, tabel ini menyediakan pendekatan sistematis untuk menganalisis logika sebuah program [10]. Kondisi/ premis pada tabel keputusan diambil dari indikator pada tabel 2. Tabel keputusan dirancang berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada tahap pengumpulan data. Pada tabel 3 dibawah ini terdapat keputusan pada penelitian ini terdiri dari 11 kondisi dan 7 kesimpulan yang menghasilkan 7 kesimpulan.

Tabel 3. Tabel Keputusan

Conditions (Premis (P))	Rules (Aturan)						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
P1	N	N	N	N	Y	N	N
P2	Y	N	Y	N	N	N	N
P3	N	N	N	N	N	Y	N
P4	Y	Y	Y	N	N	N	Y
P5	N	N	N	Y	Y	Y	N

P6	Y	N	N	Y	N	N	N
P7	N	N	N	N	N	Y	N
P8	Y	Y	Y	N	N	N	Y
P9	N	Y	N	N	N	N	N
P10	N	N	N	N	Y	N	N
P11	N	N	N	N	N	N	Y
Actions (Kesimpulan)							
K1	X						
K2		X					
K3			X				
K4				X			
K5					X		
K6						X	
K7							X

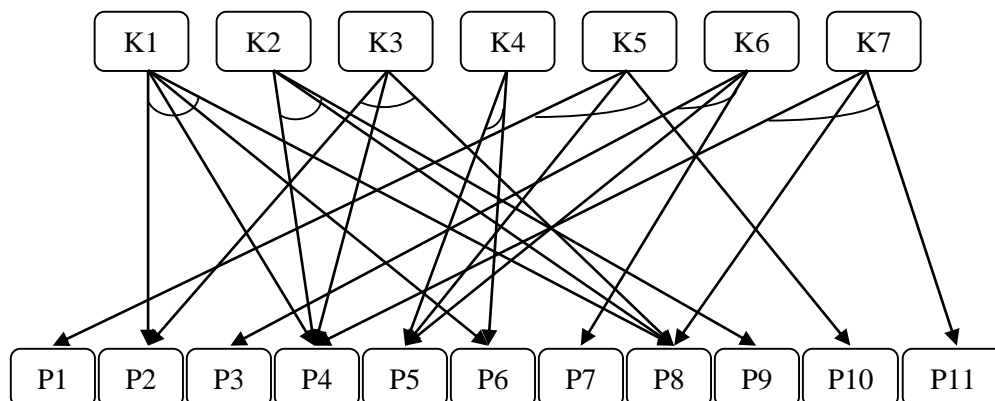
Hasil aturan yang didapatkan dari tabel keputusan dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Aturan

Kode Aturan	Aturan	Kode Kesimpulan
R1	$P2 \wedge P4 \wedge P6 \wedge P8$	K1
R2	$P4 \wedge P8 \wedge P9$	K2
R3	$P2 \wedge P4 \wedge P8$	K3
R4	$P5 \wedge P6$	K4
R5	$P1 \wedge P5 \wedge P10$	K5
R6	$P3 \wedge P5 \wedge P7$	K6
R7	$P4 \wedge P8 \wedge P11$	K7

2.3 Perancangan Pohon Keputusan

Setelah tabel keputusan dirancang, maka aturan yang dihasilkan dari tabel keputusan dapat dibuat menjadi pohon keputusan yang berupa alur dari aturan – aturan dan premis yang ada pada tabel keputusan. Pohon keputusan membantu dalam memetakan berbagai alternatif yang mungkin untuk mencapai kesimpulan, dan terdapat juga faktor-faktor kemungkinan yang dapat mempengaruhi alternatif tersebut beserta estimasi akhirnya jika memilih alternatif yang ada [11]. Pohon keputusan dapat dihasilkan berdasarkan tabel keputusan yang telah dibuat atau melihat *rules* (aturan) yang telah ada. Dapat dilihat pada gambar 2, ini adalah pohon keputusan yang dibuat berdasarkan tabel 3 dan 4.



Gambar 2. Pohon Keputusan

2.4 Penerapan Certainty Factor (CF)

CF ini digunakan apabila permasalahan yang dihadapi memiliki jawaban yang tidak pasti [12]. CF mengakomodasi adanya ketidakpastian dalam perhitungannya. Rumus CF menurut Giarattano dan Riley pada tahun 1994 adalah sebagai berikut [13].

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

Dengan :

CF(H,E) : *certainty factor* dari hipotesis (H) yang dipengaruhi oleh gejala (E(*evidence*)). Nilai besaran CF berkisar antara (-1) sampai dengan (1). Nilai (-1) menunjukkan ketidakpercayaan mutlak, sedangkan nilai (1) menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB(H,E) : ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis (H) yang dipengaruhi gejala (E(*evidence*)).

MD(H,E) : ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis (H) yang dipengaruhi gejala (E(*evidence*)).

Penggunaan CF pada pembuatan sistem pakar ini, pertama yang harus dicari yaitu nilai dari MB (*Measure Belief*) dan MD (*Measure Disbelief*). Pada MB didapatkan dari penilaian pakar terhadap premis yang berada pada setiap aturan dan diubah menjadi angka menggunakan skala (Tabel 5), lalu hasilnya ditulis seperti yang tercantum pada tabel 6.

Tabel 5. Konversi Skala

Skala	Pernyataan Pakar
0,9	Sangat Perlu
0,6	Perlu
0,3	Mungkin Perlu

Tabel 6. *Measure Belief* (MB)

Kode Rules	Rules	MB	Kesimpulan
R1	P2	0,9	K1
	P4	0,3	K1
	P6	0,6	K1
	P8	0,9	K1
R2	P4	0,6	K2
	P8	0,9	K2
	P9	0,9	K2
R3	P2	0,6	K3
	P4	0,9	K3
	P8	0,9	K3
R4	P5	0,3	K4
	P6	0,9	K4
R5	P1	0,9	K5
	P5	0,6	K5
	P10	0,9	K5
R6	P3	0,9	K6
	P5	0,6	K6
	P7	0,6	K6
R7	P4	0,9	K7
	P8	0,9	K7
	P11	0,3	K7

MD didapat dari pengalaman user, dalam mengumpulkan pengalaman user tersebut digunakan kuisioner yang mengandung premis (Tabel 2) diubah menjadi sebuah pertanyaan yang dapat dipilih (Tabel 7). Setiap pertanyaan memiliki bobot atau tingkat keyakinan user akan pilihannya dan secara tidak langsung mengubah pernyataan user menjadi angka menggunakan skala likert (Tabel 8). Skala likert adalah sebuah skala penilaian yang disajikan berupa pilihan skala beserta nilai setiap skala, guna untuk mengukur tingkat persetujuan pemilih terhadap pernyataan yang diberikan [14].

Tabel 7. Daftar Pertanyaan

NO	Pertanyaan
1	Apakah anda menguasai bidang yang berhubungan dengan multimedia?
2	Apakah anda memiliki pengalaman dalam berorganisasi?
3	Apakah IPK anda > 3,4?
4	Apakah anda bersifat Ekstrovert?
5	Apakah anda bersifat Introvert?
6	Apakah anda memiliki pengalaman sebagai panitia dalam suatu acara?
7	Apakah anda aktif mengikuti program kerja yang bersifat akademis?
8	Apakah anda menguasai public speaking yang baik?
9	Apakah anda memahami peraturan yang berlaku saat ini?
10	Apakah anda merasa aktif dalam bermain sosial media?
11	Apakah anda memiliki pengalaman dalam berdagang?

Misalnya user telah memilih “Ya” pada pertanyaan nomor 5, yaitu “Apakah anda bersifat Introvert?” maka akan muncul pertanyaan selanjutnya, seperti pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Skala Tingkat Keyakinan

Pertanyaan	Seberapa yakin anda bahwa anda memiliki sifat Introvert?				
Skala	1	0,75	0,5	0,25	0
Pernyataan	Sangat Yakin	Yakin	Mungkin	Sepertinya Tidak	Tidak

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan contoh penerapan CF pada penelitian ini. Jika seorang mahasiswa Sistem Informasi ingin mendaftar sebagai pengurus HIMASIFO, mahasiswa tersebut telah memilih 3 pertanyaan dengan keterangan seperti pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Pernyataan (User) Mahasiswa

Premis	Pertanyaan	Skala	Pernyataan
P4	Apakah anda bersifat Ekstrovert?	0,5	Mungkin
P8	Apakah anda menguasai public speaking yang baik?	0,75	Yakin
P11	Apakah anda memiliki pengalaman dalam berdagang?	1	Sangat Yakin

Setelah mengetahui pernyataan dari mahasiswa tersebut sekarang kita akan menghitung CF dari masing – masing rules yang mengandung premis terkait pertanyaan yang dipilih yaitu (P4, P8, dan P11) menggunakan rumus $CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$ dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 10 berikut.

Tabel 10. Nilai CF

Kode Aturan	Aturan	MB	MD	MB – MD	CF	Kesimpulan
R1	P4	0,3	0,5	0,3 – 0,5	-0,2	K1
	P8	0,9	0,75	0,9 – 0,75	0,15	K1
R2	P4	0,6	0,5	0,6 – 0,5	0,1	K2
	P8	0,9	0,75	0,9 – 0,75	0,15	K2
R3	P4	0,9	0,5	0,9 – 0,5	0,4	K3
	P8	0,9	0,75	0,9 – 0,75	0,15	K3
R7	P4	0,9	0,5	0,9 – 0,5	0,4	K7
	P8	0,9	0,75	0,9 – 0,75	0,15	K7
	P11	0,3	1	0,3 – 1	-0,7	K7

Langkah selanjutnya yaitu melakukan *combine* untuk *rules* dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*) [15] dari setiap CF pada premis suatu aturan menggunakan rumus berikut ini.

$$\begin{aligned}
 \text{CFcombine}(\text{CF1}, \text{CF2}) &= \text{CF1} + \text{CF2} * (1 - \text{CF1}) &= \text{CFold} \\
 \text{CFcombine}(\text{CFold}, \text{CF3}) &= \text{CFold} + \text{CF3} * (1 - \text{CFold}) &= \text{CFold1} \\
 \text{CFcombine}(\text{CFold1}, \text{CF4}) &= \text{CFold1} + \text{CF4} * (1 - \text{CFold1}) &= \text{CFold2} \\
 &\text{Hingga ke n.}
 \end{aligned}$$

Dimana :

CFcombine : CF dari kombinasi 2 CF premis dari suatu aturan

CF1....CFn : CF premis ke-1 hingga CF premis ke-n

CFold : CF hasil dari kombinasi sebelumnya atau CF dari premis paling atas

1. K1 (Kaderisasi)

$$\begin{aligned}
 \text{CFcombine}(\text{CF1}, \text{CF2}) &= -0,2 + 0,15 * (1 - (-0,2)) \\
 \text{CFold} &= -0,2 + 0,15 * 1,2 \\
 \text{CFold} &= -0,2 + 0,18 \\
 \text{CFold} &= -0,02
 \end{aligned}$$

2. K2 (Advokasi)

$$\begin{aligned}
 \text{CFcombine}(\text{CF1}, \text{CF2}) &= 0,1 + 0,15 * (1 - 0,1) \\
 \text{CFold} &= 0,1 + 0,15 * 0,9 \\
 \text{CFold} &= 0,1 + 0,135 \\
 \text{CFold} &= 0,235
 \end{aligned}$$

3. K3 (Lugri (Luar Negeri))

$$\begin{aligned}
 \text{CFcombine}(\text{CF1}, \text{CF2}) &= 0,4 + 0,15 * (1 - 0,4) \\
 \text{CFold} &= 0,4 + 0,15 * 0,6 \\
 \text{CFold} &= 0,4 + 0,09 \\
 \text{CFold} &= 0,49
 \end{aligned}$$

4. K7 (KWU (Kewirausahaan))

$$\begin{aligned}
 \text{CFcombine}(\text{CF1}, \text{CF2}) &= 0,4 + 0,15 * (1 - 0,4) \\
 \text{CFold} &= 0,4 + 0,15 * 0,6 \\
 \text{CFold} &= 0,4 + 0,09 \\
 \text{CFold} &= 0,49 \\
 \text{CFcombine}(\text{CFold}, \text{CF3}) &= 0,49 + (-0,7) * (1 - 0,49) \\
 \text{CFold1} &= 0,49 + (-0,7) * 0,51 \\
 \text{CFold1} &= 0,49 + (-0,357) \\
 \text{CFold1} &= 0,133
 \end{aligned}$$

Langkah terakhir yaitu menghitung tingkat persentase keyakinan, yaitu dengan mengkalikan CFcombine dengan persentase 100%, berikut adalah rumusnya.

$$\text{Persentase Keyakinan} = \text{CFcombine} * 100\%$$

1. **K1 (Kaderisasi)**
Persentase Keyakinan = $-0,02 * 100\% = -2\%$
2. **K2 (Advokasi)**
Persentase Keyakinan = $0,235 * 100\% = 23,5\%$
3. **K3 (Lugri (Luar Negeri))**
Persentase Keyakinan = $0,49 * 100\% = 49\%$
4. **K4 (KWU (Kewirausahaan))**
Persentase Keyakinan = $0,133 * 100\% = 13,3\%$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa mahasiswa tersebut lebih cocok atau departemen pilihan dengan tingkat keyakinan yang tertinggi adalah Lugri (Luar Negeri) yang persentasenya mencapai 49%.

4. KESIMPULAN

Penempatan staf organisasi yang sesuai dengan kemampuan, keahlian, dan pengalaman staf juga memperhitungkan banyak faktor yang kesemuanya dimiliki oleh pakar dalam hal ini adalah ketua HIMASIFO. Sistem pakar ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi penempatan staf sehingga dapat mengurangi beban ketua HIMASIFO. Pengetahuan yang dimiliki oleh ketua HIMASIFO diubah menjadi aturan dengan bantuan tabel keputusan dan pohon keputusan sehingga memudahkan dalam menyusun aturan yang dapat digunakan oleh sistem pakar. CF ditambahkan untuk memperhitungkan bobot ketidak pastian. Hasilnya, sistem pakar menggunakan CF ini dapat memberikan rekomendasi dan mendaftarnya dalam urutan presentase keyakinan. Hal ini diharapkan dapat membantu ketua HIMASIFO dalam mengambil keputusan mengenai penentuan penempatan staf departemen HIMASIFO.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] S. Nasrudin Wibowo, "Pengaruh Rekrutmen Dan Penempatan Pegawai Terhadap Kinerja Pegawai (Studi pada PT. Bank Syariah Mandiri Cabang A. Yani Bandung)," *Monex: Journal Research Accounting Politeknik Tegal*, vol. 7, no. 1, pp. 335–344, 2018.
- [2] A. Oktaria, "Hubungan Penempatan Pegawai dengan Kinerja Pegawai di Kantor Dinas Sosial Provinsi Sumatera Barat," *Jurnal Bahana Manajemen Pendidikan*, vol. 1, no. 1, pp. 26–461, 2013.
- [3] A. Riyanto, G. Raspati, and R. Nugraha, "Impak Penempatan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada Kantor Pusat PDAM Kabupaten Sukabumi," *Jurnal Swabumi*, vol. 5, no. 2, pp. 132–136, 2017.
- [4] Suwanto and S. Muslya, "Pengaruh Seleksi dan Penempatan Pegawai Terhadap Produktivitas Kerja Pegawai di BMT Familier Kota Gajah Lampung Tengah," *DERIVATIF: Jurnal Manajemen*, vol. 9, no. 1, pp. 86–106, 2015.
- [5] E. Roventa and T. Spircu, "Certainty factors theory," *Studies in Fuzziness and Soft Computing*, vol. 227, pp. 153–160, 2009, doi: 10.1007/978-3-540-77463-1_6.
- [6] R. Kruse, E. Schwecke, and J. Heinsohn, *Uncertainty and Vagueness in Knowledge Based Systems: Numerical Methods*. Springer Science & Business Media, 2012.
- [7] R. Octa, D. Djami, S. Mola, T. Widiastuti, and J. I. Komputer, "PENERAPAN MODIFIED CERTAINTY FACTOR DALAM SISTEM PAKAR TES KEPRIBADIAN FLAG," *J-ICON*, vol. 6, no. 1, pp. 45–52, 2018.

- [8] R. Agusli, Sutarman, and Suhendri, “Sistem Pakar Identifikasi Tipe Kepribadian Karyawan Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Jurnal SISFOTEK GLOBAL*, vol. 7, no. 1, pp. 21–27, 2017.
- [9] “Strukturisasi Kebutuhan Sistem: Pembuatan Model Logika.” <https://garudacyber.co.id/artikel/1508-strukturisasi-kebutuhan-sistem-pembuatan-model-logika> (accessed Aug. 24, 2020).
- [10] Boynton, Johnson, and Kell, *Modern Auditing, Edisi 7, Jilid 1*. Penerbit Erlangga, 2003.
- [11] “Pengertian dan Penerapan Decision Tree.” <https://garudacyber.co.id/artikel/1545-pengertian-dan-penerapan-decision-tree> (accessed Jun. 21, 2020).
- [12] S. Halim and S. Hansun, “Penerapan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Pendeteksi Resiko Osteoporosis dan Osteoarthritis,” *ULTIMA Computing*, vol 7, no 2, pp. 59-69, 2015, doi: 10.31937/sk.v7i2.233
- [13] Kusriani, *Aplikasi Sistem Pakar, Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*. Penerbit Andi, 2008.
- [14] Maryuliana, I. M. I. Subroto, and S. F. C. Haviana, “Sistem Informasi Angket Pengukuran Skala Kebutuhan Materi Pembelajaran Tambahan Sebagai Pendukung Pengambilan Keputusan Di Sekolah Menengah Atas Menggunakan Skala Likert,” *Jurnal Transistor Elektro dan Informatika (TRANSISTOR EI)*, vol 1, no 2, pp. 1-12, 2016.
- [15] O. Sihombing, E. Indra, S. M. F. Situmeang, and R. E. Suraya, 2018. Penerapan Metode Certainty Factor pada Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru Berbasis Web. In: UNPRI (Universitas Prima Indonesia), *Seminar Nasional Inovasi Teknologi dan Ilmu Komputer (SNITIK)*. Medan, 27 November 2018, Indonesia: Medan.