PERHITUNGAN MANUAL BACKWARD CHAINING

PENILAIAN KELAYAKAN BEASISWA

1. PENDAHULUAN

Perhitungan manual ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan tiga kandidat beasiswa (Ani, Budi, dan Chandra) menggunakan teknik backward chaining dalam sistem pakar. Backward chaining adalah metode inferensi yang bekerja dari tujuan (goal) menuju fakta-fakta yang mendukung, dengan cara menelusuri aturan-aturan logika secara rekursif. Dalam konteks ini, tujuan utama adalah menentukan status kelayakan beasiswa untuk setiap kandidat, yaitu "layak," "dipertimbangkan," atau "tidak layak," berdasarkan kriteria yang telah ditentukan: Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), keaktifan dalam organisasi, prestasi non-akademik, dan kondisi ekonomi.

Proses ini dilakukan secara manual untuk menunjukkan bagaimana sistem pakar bekerja dalam mengevaluasi kandidat secara objektif dan transparan. Setiap langkah deduksi akan dijelaskan secara rinci, mulai dari penentuan tujuan, pemeriksaan aturan, hingga verifikasi fakta. Perhitungan ini juga akan menjadi dasar untuk simulasi program pada tahap berikutnya, memastikan konsistensi data dan logika.

2. DATA KANDIDAT

Data kandidat disusun berdasarkan empat kriteria: IPK (numerik), Aktif Organisasi (ya/tidak), Prestasi (ya/tidak), dan Kondisi Ekonomi (lemah/cukup). Berikut adalah tabel data kandidat:

| Nama | IPK | Aktif Organisasi | Prestasi | Kondisi Ekonomi |

|---------|-----|------------------|----------|-----------------|

| Ani | 3.8 | Ya | Tidak | Lemah |

| Budi | 3.2 | Tidak | Ya | Lemah |

| Chandra | 3.6 | Tidak | Tidak | Cukup |

Penjelasan data:

- IPK : Nilai IPK diukur pada skala 0–4.0, dengan batas 3.5 untuk menentukan prestasi akademik tinggi.

- Aktif Organisasi : Menunjukkan apakah kandidat aktif dalam organisasi kampus (ya/tidak).

- Prestasi : Menunjukkan apakah kandidat memiliki prestasi non-akademik, seperti penghargaan dalam kompetisi (ya/tidak).

- Kondisi Ekonomi : Kategori "lemah" menunjukkan keterbatasan ekonomi, sedangkan "cukup" menunjukkan kondisi ekonomi yang memadai.

3. ATURAN LOGIKA

Aturan logika IF-THEN dirancang untuk menentukan status kelayakan berdasarkan kriteria di atas. Aturan ini sama dengan yang digunakan dalam makalah dan merupakan inti dari sistem pakar. Berikut adalah aturan-aturan yang digunakan:

1. Aturan 1 : JIKA IPK >= 3.5 DAN aktif\_organisasi = ya, MAKA status = layak.

2. Aturan 2 : JIKA kondisi\_ekonomi = lemah DAN prestasi = ya, MAKA status = layak.

3. Aturan 3 : JIKA IPK >= 3.5 DAN aktif\_organisasi = tidak, MAKA status = dipertimbangkan.

4. Aturan 4 : JIKA kondisi\_ekonomi = lemah DAN prestasi = tidak, MAKA status = dipertimbangkan.

5. Aturan 5 : JIKA IPK < 3.5, MAKA status = tidak\_layak.

Penjelasan aturan:

- Aturan 1 dan 2 menentukan kondisi untuk status "layak," yang merupakan prioritas utama.

- Aturan 3 dan 4 menentukan kondisi untuk status "dipertimbangkan," yang merupakan hasil sekunder jika kandidat tidak memenuhi kriteria "layak."

- Aturan 5 menetapkan status "tidak layak" sebagai hasil default untuk kandidat dengan IPK rendah, yang dianggap sebagai faktor eliminasi utama.

4. PROSES BACKWARD CHAINING MANUAL

Backward chaining dimulai dari tujuan (goal) dan menelusuri aturan-aturan untuk memverifikasi apakah fakta mendukung tujuan tersebut. Proses ini dilakukan untuk setiap kandidat dengan langkah-langkah berikut:

1. Tetapkan tujuan awal: status = layak.

2. Periksa aturan yang menghasilkan "layak" (Aturan 1 dan 2).

3. Jika "layak" tidak tercapai, tetapkan tujuan baru: status = dipertimbangkan, dan periksa Aturan 3 dan 4.

4. Jika "dipertimbangkan" tidak tercapai, periksa Aturan 5 untuk status = tidak\_layak.

5. Catat semua langkah deduksi, termasuk fakta yang diperiksa dan keputusan yang diambil.

Berikut adalah proses untuk setiap kandidat:

4.1. Kandidat: Ani

- Langkah 1: Tetapkan tujuan awal

- Tujuan: status = layak.

- Penjelasan: Kami ingin membuktikan bahwa Ani layak menerima beasiswa. Untuk itu, kami mencari aturan yang menghasilkan kesimpulan "status = layak."

- Langkah 2: Periksa Aturan 1

- Aturan: JIKA IPK >= 3.5 DAN aktif\_organisasi = ya, MAKA status = layak.

- Sub-tujuan 1: IPK >= 3.5.

- Fakta: IPK Ani = 3.8.

- Evaluasi: 3.8 >= 3.5 (benar).

- Sub-tujuan 2: aktif\_organisasi = ya.

- Fakta: Aktif Organisasi Ani = ya.

- Evaluasi: ya = ya (benar).

- Kesimpulan: Kedua kondisi Aturan 1 terpenuhi (IPK >= 3.5 dan aktif\_organisasi = ya).

- Hasil: status = layak.

- Langkah 3: Verifikasi dan akhiri deduksi

- Karena Aturan 1 telah menghasilkan kesimpulan "layak," tujuan tercapai.

- Tidak perlu memeriksa Aturan 2 (atau aturan lain) karena backward chaining berhenti ketika tujuan terpenuhi.

- Penjelasan: Ani memenuhi kriteria akademik tinggi (IPK 3.8) dan aktif dalam organisasi, sehingga langsung memenuhi syarat untuk status "layak."

- Hasil akhir untuk Ani : status = layak.

4.2. Kandidat: Budi

- Langkah 1: Tetapkan tujuan awal

- Tujuan: status = layak.

- Penjelasan: Kami ingin membuktikan bahwa Budi layak menerima beasiswa. Kami mulai dengan aturan yang menghasilkan "status = layak."

- Langkah 2: Periksa Aturan 1

- Aturan: JIKA IPK >= 3.5 DAN aktif\_organisasi = ya, MAKA status = layak.

- Sub-tujuan 1: IPK >= 3.5.

- Fakta: IPK Budi = 3.2.

- Evaluasi: 3.2 < 3.5 (salah).

- Kesimpulan: Karena salah satu kondisi (IPK >= 3.5) tidak terpenuhi, Aturan 1 gagal.

- Penjelasan: Budi tidak memenuhi syarat akademik tinggi, sehingga Aturan 1 tidak dapat digunakan.

- Langkah 3: Periksa Aturan 2

- Aturan: JIKA kondisi\_ekonomi = lemah DAN prestasi = ya, MAKA status = layak.

- Sub-tujuan 1: kondisi\_ekonomi = lemah.

- Fakta: Kondisi Ekonomi Budi = lemah.

- Evaluasi: lemah = lemah (benar).

- Sub-tujuan 2: prestasi = ya.

- Fakta: Prestasi Budi = ya.

- Evaluasi: ya = ya (benar).

- Kesimpulan: Kedua kondisi Aturan 2 terpenuhi (kondisi\_ekonomi = lemah dan prestasi = ya).

- Hasil: status = layak.

- Langkah 4: Verifikasi dan akhiri deduksi

- Karena Aturan 2 telah menghasilkan kesimpulan "layak," tujuan tercapai.

- Tidak perlu memeriksa aturan lain (Aturan 3, 4, atau 5).

- Penjelasan: Meskipun IPK Budi rendah (3.2), ia memiliki kondisi ekonomi lemah dan prestasi non-akademik, sehingga memenuhi syarat untuk status "layak" melalui Aturan 2.

- Hasil akhir untuk Budi : status = layak.

4.3. Kandidat: Chandra

- Langkah 1: Tetapkan tujuan awal

- Tujuan: status = layak.

- Penjelasan: Kami ingin membuktikan bahwa Chandra layak menerima beasiswa. Kami mulai dengan aturan yang menghasilkan "status = layak."

- Langkah 2: Periksa Aturan 1

- Aturan: JIKA IPK >= 3.5 DAN aktif\_organisasi = ya, MAKA status = layak.

- Sub-tujuan 1: IPK >= 3.5.

- Fakta: IPK Chandra = 3.6.

- Evaluasi: 3.6 >= 3.5 (benar).

- Sub-tujuan 2: aktif\_organisasi = ya.

- Fakta: Aktif Organisasi Chandra = tidak.

- Evaluasi: tidak ≠ ya (salah).

- Kesimpulan: Karena salah satu kondisi (aktif\_organisasi = ya) tidak terpenuhi, Aturan 1 gagal.

- Penjelasan: Meskipun IPK Chandra tinggi, ia tidak aktif dalam organisasi, sehingga Aturan 1 tidak berlaku.

- Langkah 3: Periksa Aturan 2

- Aturan: JIKA kondisi\_ekonomi = lemah DAN prestasi = ya, MAKA status = layak.

- Sub-tujuan 1: kondisi\_ekonomi = lemah.

- Fakta: Kondisi Ekonomi Chandra = cukup.

- Evaluasi: cukup ≠ lemah (salah).

- Kesimpulan: Karena salah satu kondisi (kondisi\_ekonomi = lemah) tidak terpenuhi, Aturan 2 gagal.

- Penjelasan: Chandra tidak memiliki kondisi ekonomi lemah, sehingga Aturan 2 tidak dapat digunakan.

- Langkah 4: Tetapkan tujuan baru

- Karena tujuan "status = layak" tidak tercapai (Aturan 1 dan 2 gagal), kami beralih ke tujuan sekunder: status = dipertimbangkan.

- Penjelasan: Backward chaining memungkinkan kami untuk mencoba tujuan alternatif jika tujuan utama tidak terpenuhi. Kami sekarang mencari aturan yang menghasilkan "status = dipertimbangkan."

- Langkah 5: Periksa Aturan 3

- Aturan: JIKA IPK >= 3.5 DAN aktif\_organisasi = tidak, MAKA status = dipertimbangkan.

- Sub-tujuan 1: IPK >= 3.5.

- Fakta: IPK Chandra = 3.6.

- Evaluasi: 3.6 >= 3.5 (benar).

- Sub-tujuan 2: aktif\_organisasi = tidak.

- Fakta: Aktif Organisasi Chandra = tidak.

- Evaluasi: tidak = tidak (benar).

- Kesimpulan: Kedua kondisi Aturan 3 terpenuhi (IPK >= 3.5 dan aktif\_organisasi = tidak).

- Hasil: status = dipertimbangkan.

- Langkah 6: Verifikasi dan akhiri deduksi

- Karena Aturan 3 telah menghasilkan kesimpulan "dipertimbangkan," tujuan sekunder tercapai.

- Tidak perlu memeriksa Aturan 4 (atau Aturan 5) karena backward chaining berhenti ketika tujuan terpenuhi.

- Penjelasan: Chandra memiliki IPK tinggi (3.6) tetapi tidak aktif dalam organisasi, sehingga memenuhi syarat untuk status "dipertimbangkan" melalui Aturan 3.

- Hasil akhir untuk Chandra : status = dipertimbangkan.

5. RINGKASAN HASIL

Setelah melakukan proses backward chaining untuk ketiga kandidat, berikut adalah hasil evaluasi kelayakan beasiswa:

| Nama | Status |

|---------|-----------------|

| Ani | Layak |

| Budi | Layak |

| Chandra | Dipertimbangkan |

Analisis hasil:

- Ani : Memenuhi Aturan 1 karena memiliki IPK tinggi (3.8) dan aktif dalam organisasi. Ini menunjukkan bahwa kandidat dengan prestasi akademik kuat dan keterlibatan organisasi langsung dianggap layak.

- Budi : Memenuhi Aturan 2 karena memiliki kondisi ekonomi lemah dan prestasi non-akademik, meskipun IPK-nya rendah (3.2). Ini menunjukkan bahwa aturan memungkinkan kandidat dari latar belakang ekonomi sulit dengan prestasi tertentu untuk tetap dianggap layak.

- Chandra : Memenuhi Aturan 3 karena memiliki IPK tinggi (3.6) tetapi tidak aktif dalam organisasi. Status "dipertimbangkan" mencerminkan bahwa kandidat ini memiliki potensi tetapi tidak memenuhi syarat penuh untuk "layak."

6. KESIMPULAN

Proses backward chaining manual ini menunjukkan efisiensi dan ketepatan teknik inferensi dalam sistem pakar untuk mengevaluasi kelayakan beasiswa. Dengan memulai dari tujuan (status = layak atau dipertimbangkan) dan menelusuri aturan hingga fakta, sistem dapat menghasilkan keputusan yang objektif, transparan, dan konsisten. Setiap kandidat dievaluasi berdasarkan aturan logika yang telah ditentukan, dengan langkah-langkah deduksi yang jelas dan terdokumentasi.

Keunggulan backward chaining dalam konteks ini meliputi:

- Fokus pada tujuan : Hanya aturan yang relevan dengan tujuan yang diperiksa, mengurangi kompleksitas.

- Efisiensi : Proses berhenti begitu tujuan tercapai, seperti pada kasus Ani (hanya Aturan 1 diperiksa).

- Fleksibilitas : Memungkinkan pengecekan tujuan sekunder (dipertimbangkan) jika tujuan utama (layak) gagal, seperti pada kasus Chandra.

Perhitungan manual ini juga menjadi dasar untuk implementasi simulasi program (Python dan Prolog) pada tahap berikutnya, memastikan bahwa logika dan data yang digunakan tetap konsisten. Hasilnya menunjukkan bahwa Ani dan Budi layak menerima beasiswa, sedangkan Chandra hanya memenuhi syarat untuk dipertimbangkan, sesuai dengan aturan dan fakta yang diberikan.