

BACKWARD CHAINING DALAM SISTEM PAKAR UNTUK PENILAIAN KELAYAKAN BEASISWA

DISUSUN OLEH:

KELOMPOK 2

Anggota:

Rahmat Mulia	(235520110141)
Cut Aura Syafira	(235520110021)
Nia Nurul Syifa	(235520110117)
Zikra Fatira	(235520110191)
Mihra Sufla	(235520110077)



PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AL MUSLIM
TAHUN 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga makalah ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai bagian dari tugas kuliah. Makalah ini berjudul "Backward Chaining dalam Sistem Pakar untuk Penilaian Kelayakan Beasiswa", yang bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat akademik serta memberikan wawasan tentang penerapan kecerdasan buatan dalam pengambilan keputusan.

Makalah ini membahas konsep backward chaining sebagai teknik inferensi dalam sistem pakar, dengan fokus pada studi kasus penilaian kelayakan beasiswa. Melalui pendekatan yang sistematis, makalah ini mengintegrasikan teori, perhitungan manual, dan simulasi program untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang bagaimana teknologi dapat mendukung proses seleksi yang objektif dan transparan.

Kami menyadari bahwa makalah ini tidak luput dari kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Kami berharap makalah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya dalam memahami penerapan sistem pakar di bidang pendidikan.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada dosen pengampu, teman-teman, dan semua pihak yang telah mendukung penyusunan makalah ini. Semoga karya ini dapat menjadi kontribusi positif dalam dunia akademik.

Bireuen, 16 Mei 2025

Hormat kami,

[kelompok 2]

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Backward Chaining	4
2.2 Perbedaan Backward Chaining dan Forward Chaining	5
2.3 Sistem Pakar	6
BAB III STUDI KASUS: PENILAIAN KELAYAKAN BEASISWA ..	7
3.1 Deskripsi Studi Kasus	7
3.2 Fakta dan Aturan	8
3.3 Representasi Aturan	9
3.4 Penjelasan Sistem Aturan R0–R5	10
BAB IV SIMULASI DAN ANALISIS	11
4.1 Data Kandidat	11
4.2 Proses Backward Chaining	12
4.3 Ringkasan Hasil	13
BAB V KESIMPULAN	14
DAFTAR PUSTAKA	15

PENDAHULUAN

BAB 1

1.1 Latar Belakang

Beasiswa merupakan salah satu bentuk dukungan pendidikan yang bertujuan untuk membantu mahasiswa berpotensi secara akademik maupun non-akademik, terutama mereka yang menghadapi keterbatasan ekonomi. Proses seleksi beasiswa harus dilakukan secara objektif, transparan, dan adil untuk memastikan bahwa bantuan diberikan kepada kandidat yang paling layak. Namun, penilaian kelayakan beasiswa sering kali melibatkan berbagai kriteria kompleks seperti prestasi akademik, aktivitas organisasi, prestasi non-akademik, dan kondisi ekonomi. Hal ini menuntut pendekatan yang sistematis dan logis.

Sistem pakar, sebagai cabang kecerdasan buatan, menawarkan solusi untuk mengotomatisasi proses pengambilan keputusan berbasis logika. Salah satu teknik inferensi dalam sistem pakar adalah backward chaining, yang bekerja dengan memulai dari tujuan (goal) dan menelusuri aturan-aturan hingga mencapai fakta yang mendukung. Teknik ini sangat cocok untuk kasus penilaian beasiswa karena memungkinkan evaluasi kelayakan kandidat secara efisien berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Makalah ini membahas penerapan backward chaining dalam sistem pakar untuk mengevaluasi kelayakan beasiswa dengan studi kasus realistik.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana konsep backward chaining dapat diterapkan dalam sistem pakar untuk menilai kelayakan beasiswa?
2. Bagaimana aturan logika IF-THEN dapat dirancang untuk mendukung proses penilaian beasiswa?
3. Bagaimana simulasi backward chaining dapat digunakan untuk mengevaluasi kandidat beasiswa secara objektif?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan:

1. Menjelaskan konsep backward chaining dan penerapannya dalam sistem pakar.
2. Merancang aturan logika untuk penilaian kelayakan beasiswa.
3. Melakukan simulasi backward chaining untuk mengevaluasi kandidat beasiswa.

Manfaat:

1. Memberikan wawasan tentang penerapan sistem pakar dalam pengambilan keputusan.
2. Menyediakan pendekatan objektif untuk seleksi beasiswa.
3. Membantu pengembangan sistem otomatis yang dapat digunakan oleh institusi pendidikan.

TINJAUAN PUSTAKA

BAB 2

2.1 Pengertian Backward Chaining

Backward chaining adalah teknik inferensi dalam sistem pakar yang bekerja dari tujuan (goal) menuju fakta-fakta yang mendukung. Dalam proses ini, sistem mulai dengan hipotesis atau tujuan yang ingin dibuktikan, kemudian menelusuri aturan-aturan (rules) secara rekursif untuk menemukan fakta yang memenuhi kondisi aturan tersebut. Teknik ini sering disebut sebagai goal-driven reasoning karena fokusnya adalah membuktikan kebenaran tujuan tertentu.

Contoh sederhana, jika tujuannya adalah membuktikan bahwa "seseorang layak menerima beasiswa," sistem akan mencari aturan seperti "JIKA IPK tinggi DAN aktif organisasi, MAKA layak." Sistem kemudian memeriksa apakah fakta "IPK tinggi" dan "aktif organisasi" terpenuhi. Jika belum, sistem akan mencari aturan lain yang mendukung fakta tersebut hingga mencapai data angkanya.

2.2 Perbedaan Backward Chaining dan Forward Chaining

Backward chaining berbeda dengan forward chaining, yang merupakan teknik inferensi data-driven. Dalam forward chaining, sistem mulai dari fakta-fakta yang diketahui dan menerapkan aturan untuk menghasilkan kesimpulan baru hingga mencapai tujuan. Berikut adalah perbandingan utama:

- Backward Chaining:
 - Mulai dari tujuan, bekerja mundur ke fakta.
 - Cocok untuk sistem dengan tujuan spesifik (misalnya, diagnosis atau penilaian kelayakan).
 - Efisien untuk aturan dengan banyak kondisi.

- Forward Chaining:
 - Mulai dari fakta, bekerja maju ke kesimpulan.
 - Cocok untuk sistem yang menghasilkan banyak kesimpulan (misalnya, perencanaan).
 - Membutuhkan lebih banyak memori untuk menyimpan fakta baru.

2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang pakar dalam domain tertentu. Komponen utama sistem pakar meliputi:

- Basis Pengetahuan: Kumpulan fakta dan aturan yang merepresentasikan pengetahuan domain.
- Mesin Inferensi: Mekanisme untuk menerapkan aturan pada fakta, seperti backward atau forward chaining.
- Antarmuka Pengguna: Memungkinkan interaksi dengan pengguna untuk memasukkan data dan melihat hasil.

Sistem pakar banyak digunakan dalam berbagai bidang, termasuk kedokteran, keuangan, dan pendidikan, untuk mendukung pengambilan keputusan yang kompleks.

STUDI KASUS: PENILAIAN KELAYAKAN BEASISWA

BAB 3

3.1 Deskripsi Studi Kasus

Studi kasus ini berfokus pada penilaian kelayakan beasiswa untuk mahasiswa berdasarkan empat kriteria utama:

1. Indeks Prestasi Kumulatif (IPK): Mengukur prestasi akademik.
2. Aktif Organisasi: Partisipasi dalam kegiatan organisasi kampus.
3. Prestasi Non-Akademik: Penghargaan atau pencapaian di luar akademik.
4. Kondisi Ekonomi: Status ekonomi keluarga mahasiswa.

Tujuan sistem adalah menentukan apakah seorang mahasiswa "layak," "dipertimbangkan," atau "tidak layak" untuk menerima beasiswa berdasarkan kriteria tersebut.

3.2 Fakta dan Aturan

Berikut adalah aturan logika IF-THEN yang digunakan:

1. JIKA $IPK \geq 3.5$ DAN aktif_organisasi = ya, MAKA status = layak.
2. JIKA kondisi_ekonomi = lemah DAN prestasi = ya, MAKA status = layak.
3. JIKA $IPK \geq 3.5$ DAN aktif_organisasi = tidak, MAKA status = dipertimbangkan.
4. JIKA kondisi_ekonomi = lemah DAN prestasi = tidak, MAKA status = dipertimbangkan.
5. JIKA $IPK < 3.5$, MAKA status = tidak_layak.

Fakta untuk setiap kandidat meliputi:

- IPK (numerik)
- Aktif Organisasi (ya/tidak)
- Prestasi (ya/tidak)
- Kondisi Ekonomi (lemah/cukup)

3.3 Representasi Aturan

Aturan dapat direpresentasikan dalam bentuk tabel berikut:

No	Kondisi (IF)	Kesimpulan (THEN)
1.	IPK \geq 3.5 DAN aktif_organisasi = ya	layak
2.	kondisi_ekonomi = lemah DAN prestasi = ya	layak
3.	IPK \geq 3.5 DAN aktif_organisasi = tidak	dipertimbangkan
4.	kondisi_ekonomi = lemah DAN prestasi = tidak	dipertimbangkan
5.	IPK < 3.5	tidak layak

3.4 Penjelasan Sistem Aturan R0–R5

Penjelasan Sistem Aturan R0–R5 dalam Sistem Pakar Beasiswa

Sistem pakar beasiswa ini menggunakan metode *backward chaining* dan terdiri dari sejumlah aturan bernama **R0, R1, R2, R3, R4, R5**. Aturan-aturan ini berfungsi sebagai mekanisme evaluasi untuk menentukan kelayakan seorang kandidat, dengan tiga kemungkinan hasil akhir: **layak**, **dipertimbangkan**, atau **tidak layak**.

1. Mengapa Ada Aturan R0–R5?

Aturan-aturan ini merupakan representasi dari **basis pengetahuan** (*knowledge base*) yang dirancang untuk meniru proses pengambilan keputusan manusia. Masing-masing aturan mewakili kombinasi spesifik dari kondisi kandidat berdasarkan kriteria seperti IPK, keaktifan organisasi, prestasi non-akademik, dan kondisi ekonomi.

Alasan penggunaan aturan yang berbeda-beda:

- **Keragaman Profil Kandidat:** Tidak semua kandidat memiliki karakteristik yang sama. Sebagai contoh, ada yang memiliki IPK tinggi tapi tidak aktif organisasi, atau sebaliknya.
- **Evaluasi Multikriteria:** Penilaian beasiswa tidak hanya berdasarkan satu faktor (misalnya IPK), tapi kombinasi dari beberapa faktor. Oleh karena itu, setiap aturan mencerminkan skenario penilaian yang berbeda.

- **Struktur Logis dan Terstruktur:** Setiap aturan memiliki ID (R0–R5) dan prioritas untuk menentukan urutan evaluasi. Ini memudahkan sistem dalam menelusuri keputusan yang paling relevan terlebih dahulu.

Contoh aturan (dari kode program):

```
const aturan = [
  {
    id: "R0",
    kondisi: (kandidat) =>
      kandidat.ipk < 1 &&
      kandidat.aktif_organisasi === "ya" &&
      kandidat.prestasi === "ya" &&
      kandidat.kondisi_ekonomi === "lemah",
    kesimpulan: "dipertimbangkan",
    prioritas: 1,
  },
  {
    id: "R1",
    kondisi: (kandidat) =>
      kandidat.ipk >= 3.5 && kandidat.aktif_organisasi === "ya",
    kesimpulan: "layak",
    prioritas: 2,
  },
  {
    id: "R2",
    kondisi: (kandidat) =>
      kandidat.ipk >= 2.0 &&
      kandidat.kondisi_ekonomi === "lemah" &&
      kandidat.prestasi === "ya",
```

```

    kesimpulan: "layak",
    prioritas: 3,
  },
  {
    id: "R3",
    kondisi: (kandidat) =>
      kandidat.ipk >= 3.5 && kandidat.aktif_organisasi === "tidak",
    kesimpulan: "dipertimbangkan",
    prioritas: 4,
  },
  {
    id: "R4",
    kondisi: (kandidat) =>
      kandidat.ipk >= 2.0 &&
      kandidat.kondisi_ekonomi === "lemah" &&
      kandidat.prestasi === "tidak",
    kesimpulan: "dipertimbangkan",
    prioritas: 5,
  },
  {
    id: "R5",
    kondisi: () => true,
    kesimpulan: "tidak_layak",
    prioritas: 6,
  },
];

```

- **Aturan Default (R5):** Selalu bernilai benar dan akan dieksekusi jika tidak ada aturan lain yang terpenuhi.

- **Prioritas:** Aturan dengan angka prioritas lebih kecil akan diperiksa lebih dahulu. Ini mencerminkan kebijakan sistem dalam memprioritaskan jenis kandidat tertentu.

2. Mengapa Jumlah Langkah Evaluasi Berbeda?

Perbedaan jumlah langkah evaluasi—misalnya **5 langkah** untuk status *layak*, **9 langkah** untuk *dipertimbangkan*, dan **13 langkah** untuk *tidak layak*—disebabkan oleh cara kerja **metode backward chaining** dan urutan pemeriksaan aturan berdasarkan prioritas.

Analisis jumlah langkah:

- **Setiap aturan yang diperiksa** menghasilkan dua catatan dalam log proses:
 1. "Periksa Aturan [ID]"
 2. "[ID] terpenuhi/tidak terpenuhi"
- Jumlah langkah akan semakin banyak jika sistem perlu memeriksa lebih banyak aturan sebelum menemukan yang cocok.
- Misalnya:
 - Jika aturan R1 langsung cocok → hanya 2 aturan yang diperiksa (R0 dan R1) → total 5 langkah.
 - Jika hanya R5 yang cocok (default) → sistem memeriksa semua 6 aturan → total sekitar 13 langkah.

3. Mengapa Proses Evaluasi Dicatat?

Pencatatan proses evaluasi dalam sistem memiliki beberapa fungsi penting:

- **Transparansi:** Pengguna dapat melihat logika di balik keputusan sistem.
- **Audit & Tinjauan:** Memudahkan verifikasi hasil keputusan oleh admin atau evaluator beasiswa.
- **Pembelajaran:** Memberikan umpan balik edukatif bagi kandidat atau pengembang sistem.

Kesimpulan

Sistem pakar beasiswa ini mengandalkan sejumlah aturan (R0–R5) untuk menangani keragaman kondisi kandidat dan mengadopsi pendekatan sistematis dengan metode **backward chaining**. Perbedaan jumlah langkah evaluasi merupakan konsekuensi logis dari urutan prioritas aturan dan proses penelusuran keputusan. Pencatatan proses menjadi bagian penting untuk mendukung transparansi dan akuntabilitas sistem.

SIMULASI DAN ANALISIS

BAB 4

4.1 Data Kandidat

Berikut adalah data tiga kandidat beasiswa:

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

4.2 Proses Backward Chaining

Proses backward chaining dilakukan untuk setiap kandidat dengan langkah berikut:

1. Tentukan tujuan: status = layak.
2. Periksa aturan yang menghasilkan "layak" (Aturan 1 dan 2).
3. Jika aturan tidak terpenuhi, periksa aturan untuk "dipertimbangkan" (Aturan 3 dan 4).
4. Jika tidak ada aturan yang terpenuhi, tetapkan status = tidak_layak.

Contoh untuk Ani:

- Tujuan: status = layak.
- Aturan 1: $IPK \geq 3.5$ (3.8, benar) DAN aktif_organisasi = ya (benar) \rightarrow layak.
- Kesimpulan: Ani layak.

Contoh untuk Budi:

- Tujuan: status = layak.
- Aturan 1: $IPK \geq 3.5$ (3.2, salah) \rightarrow gagal.
- Aturan 2: kondisi_ekonomi = lemah (benar) DAN prestasi = ya (benar) \rightarrow layak.

- Kesimpulan: Budi layak.

Contoh untuk Chandra:

- Tujuan: status = layak.
- Aturan 1: $IPK \geq 3.5$ (3.6, benar) DAN aktif_organisasi = ya (salah) → gagal.
- Aturan 2: kondisi_ekonomi = lemah (salah) → gagal.
- Periksa Aturan 3: $IPK \geq 3.5$ (3.6, benar) DAN aktif_organisasi = tidak (benar) → dipertimbangkan.
- Kesimpulan: Chandra dipertimbangkan.

4.3 Ringkasan Hasil

Nama	Status
Ani	Layak
Budi	Layak
Chandra	Dipertimbangkan

KESIMPULAN

BAB 5

Makalah ini telah menjelaskan penerapan backward chaining dalam sistem pakar untuk penilaian kelayakan beasiswa. Backward chaining terbukti efektif untuk mengevaluasi kandidat secara objektif berdasarkan aturan logika IF-THEN. Studi kasus menunjukkan bahwa sistem dapat menghasilkan keputusan yang konsisten dan transparan, dengan Ani dan Budi dinyatakan layak, sedangkan Chandra dipertimbangkan. Pendekatan ini dapat diimplementasikan dalam program komputer untuk mendukung otomatisasi seleksi beasiswa, meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengambilan keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson.
2. Giarratano, J., & Riley, G. (2005). Expert Systems: Principles and Programming. Course Technology.
3. Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2011). Decision Support and Business Intelligence Systems. Pearson.