

# Manajemen Model Part IV

DECISION SUPPORT SYSTEM [D10K-5B01]



# Sub Capaian Pembelajaran MK



# Tinjau Kembali Kategori SPK

- Turban (2005) mengkategorikan model sistem pendukung keputusan dalam tujuh model, yaitu:
  - Model optimasi untuk masalah-masalah dengan alternatif-alternatif dalam jumlah relatif kecil/terbatas.
  - Model optimasi dengan algoritma.
  - Model optimasi dengan formula analitik.
  - Model simulasi.
  - **Model heuristik.**
  - Model prediktif.
  - Model-model yang lainnya.

# Model Heuristik

- Model ini akan melakukan pencarian terhadap solusi yang cukup baik melalui serangkaian aturan (*rules*).
- Model ini lebih banyak direpresentasikan dengan menggunakan pemrograman heuristik atau sistem pakar

# Kecocokan Model Heuristik

Model heuristik cocok untuk situasi-situasi sebagai berikut:

- Data input tidak pasti atau terbatas
- Realitas terlalu kompleks, sehingga model optimasi tidak dapat digunakan
- Algoritma eksak yang reliabel tidak tersedia
- Masalah-masalah kompleks tidak ekonomis untuk optimalisasi atau simulasi atau memerlukan waktu komputasi yang berlebihan
- Memungkinkan untuk efisiensi proses optimalisasi
- Pemrosesan simbolik daripada numerik dilibatkan
- Keputusan harus dibuat dengan cepat dan komputerisasi tidak layak

# Kelebihan Model Heuristik

- Mudah dipahami dan karena itu lebih mudah untuk diimplementasikan dan dijelaskan
- Membantu orang-orang untuk kreatif dan mengembangkan heuristik untuk masalah-masalah lain
- Menghemat waktu formulasi
- Menghemat persyaratan pemrograman komputer dan persyaratan penyimpanan
- Menghasilkan banyak solusi yang dapat diterima

# Kekurangan Model Heuristik

- Tidak dapat menjamin solusi optimal, kadang-kadang batasan mengenai nilai obyektif sangat buruk.
- Mungkin terlalu banyak pengecualian pada aturan-aturan yang tersedia
- Kesalingtergantungan dari satu bagian sebuah sistem kadang-kadang dapat berpengaruh besar pada sistem keseluruhan.

# Aturan

- Aturan umumnya dibentuk dengan format  
**IF Anteseden THEN Konsekuen**
- Anteseden berisi aksi atau kondisi atau fakta yang terjadi
- Konsekuen berupa reaksi yang dilakukan jika aksi terjadi atau kondisi bernilai benar.



# Aturan

- Contoh:
  - Untuk menetapkan suatu daerah akan dipilih sebagai lokasi untuk mendirikan perumahan, telah dihimpun 10 aturan.
  - Ada 4 atribut yang digunakan, yaitu:
    - harga tanah per meter persegi (C1),
    - jarak daerah tersebut dari pusat kota (C2),
    - ada atau tidaknya angkutan umum di daerah tersebut (C3), dan
    - keputusan untuk memilih daerah tersebut sebagai lokasi perumahan (C4).

# Tabel Aturan

- Tabel Aturan

Aturan ke-	Harga tanah (C1)	Jarak dari pusat kota (C2)	Ada angkutan umum (C3)	Dipilih untuk perumahan (C4)
1	Murah	Dekat	Tidak	Ya
2	Sedang	Dekat	Tidak	Ya
3	Mahal	Dekat	Tidak	Ya
4	Mahal	Jauh	Tidak	Tidak
5	Mahal	Sedang	Tidak	Tidak
6	Sedang	Jauh	Ada	Tidak
7	Murah	Jauh	Ada	Tidak
8	Murah	Sedang	Tidak	Ya
9	Mahal	Jauh	Ada	Tidak
10	Sedang	Sedang	Ada	Ya

# Association Rules

- *Association rules* dapat dimaknai seperti halnya kita mengklasifikasikan aturan.
- Pada association rules, kita tidak hanya dihadapkan pada bagaimana membentuk aturan dimana konsekuen bernilai benar, namun juga memprediksi aturan-aturan yang terbentuk sebagai kombinasi dari beberapa atribut.
- Jumlah aturan yang mungkin terbentuk bisa jadi sangat banyak.

# Association Rules

- Untuk membatasi jumlah aturan tersebut, dapat dilakukan teknik **pemotongan** (*pruning*).
- Proses pemotongan tersebut menggunakan suatu acuan:
  - batas pemotongan yang disebut dengan **coverage** (jumlah kejadian yang terprediksi benar), dan
  - nilai **akurasi** (angka yang menunjukkan perbandingan antara jumlah konsekuen dengan anteseden).

# Association Rules

- *Himpunan Item*. Item berperan sebagai nilai atribut yang berpartisipasi. Satu atribut dapat terdiri dari beberapa nilai.
- Misal:
  - pada atribut C1, ada 3 nilai yaitu murah, sedang dan mahal;
  - atribut C2 terdiri-atas 3 nilai yaitu dekat, sedang dan jauh;
  - atribut C3 terdiri-atas 2 nilai yaitu tidak dan ada;
  - atribut C4 terdiri-atas 2 nilai yaitu ya dan tidak.

# Association Rules

- Contoh:
  - Pada kasus 1, dapat kita kelompokkan dalam 1, 2, atau 3 item.
  - Diharapkan setiap kelompok item menyumbangkan lebih dari 1 kejadian.
  - Pertama, menunjukkan partisipasi atribut (kejadian) dengan satu nilai, misal C1 = murah. Nilai (3) dibelakang murah menunjukkan jumlah aturan yang relevan dengan C1 = murah.

# Association Rules

- Satu item

No	1 item
1	C1 = murah (3)
2	C1 = sedang (3)
3	C1 = mahal (4)
4	C2 = dekat (3)
5	C2 = sedang (3)
6	C2 = jauh (4)
7	C3 = ada (4)
8	C3 = tidak (6)
9	C4 = ya (5)
10	C4 = tidak (5)

# Association Rules

- Kedua, menunjukkan partisipasi atribut (kejadian) dengan 2 nilai.
- Misal C1 = mahal dan C2 = jauh, ada 2 aturan yang mengandung kedua nilai tersebut (dengan banyak kejadian  $> 1$ ).



# Association Rules

- Dua item

No	2 item		
1	C1 = mahal C2 = jauh (2)	9	C2 = dekat C3 = tidak (3)
2	C1 = murah C3 = tidak (2)	10	C2 = sedang C3 = tidak (2)
3	C1 = mahal C3 = tidak (3)	11	C2 = dekat C4 = ya (3)
4	C1 = sedang C3 = ada (2)	12	C2 = sedang C4 = ya (2)
5	C1 = murah C4 = ya (2)	13	C2 = jauh C4 = tidak (4)
6	C1 = sedang C4 = ya (2)	14	C3 = ada C4 = tidak (3)
7	C1 = mahal C4 = tidak (3)	15	C3 = tidak C4 = ya (4)
8	C2 = jauh C3 = ada (3)	16	C3 = tidak C4 = tidak (2)

# Association Rule

- Ketiga, menunjukkan partisipasi atribut (kejadian) dengan 3 nilai.
- Misal C1 = mahal, C2 = jauh dan C4 = tidak, ada 2 aturan yang mengandung kedua nilai tersebut (dengan banyak kejadian  $> 1$ ).

# Association Rule

- Tiga item

No	3 item
1	C1 = mahal C2 = jauh C4 = tidak (2)
2	C1 = murah C3 = tidak C4 = ya (2)
3	C1 = mahal C3 = tidak C4 = tidak (2)
4	C2 = jauh C3 = ada C4 = tidak (3)
5	C2 = dekat C3 = tidak C4 = ya (3)

# Association Rule

- Dari data tersebut, dapat dibangkitkan beberapa aturan berdasarkan jumlah item yang tersedia.
- Misalkan untuk 1 item, C1 = murah, dapat dibentuk 1 aturan:  
**If – then C1 = murah (3/10)**
- Artinya:
  - tanpa mempertimbangkan anteseden, terdapat konsekuen yang memiliki atribut C1 = murah.
  - Angka 3/10 menunjukkan perbandingan (proposisi) antara jumlah konsekuen (setelah THEN) benar / jumlah anteseden (setelah IF) bernilai benar.
  - Ada sebanyak 10 kejadian, sedangkan kejadian dengan C1 = murah, ada 3 kejadian, sehingga nilai proposisi = 3/10.

# Association Rule

- Untuk 2 item, C1 = mahal dan C2 = jauh, dapat dibentuk 3 aturan:
  - If C1 = mahal then C2 = jauh (2/4)
  - If C2 = jauh then C1 = mahal (2/4)
  - If – then C1 = mahal and C2 = jauh (2/10)
- Pada aturan pertama, dengan anteseden C1 = mahal, terdapat konsekuen yang memiliki atribut C2 = jauh. Banyaknya kejadian dengan C1 = mahal ada 4 kejadian. Dari 4 kejadian tersebut, yang memiliki konsekuen C2 = jauh, ada 2 kejadian, sehingga nilai proposisi = 2/4.

# Association Rule

- Demikian seterusnya, total terdapat 93 aturan yang dapat dibentuk seperti:
  - If – then C1 = murah 3/10
  - If – then C1 = sedang 3/10
  - If C1 = mahal then C2 = jauh 2/4
  - If C2 = jauh then C1 = mahal 2/4
  - If – then C1 = mahal and C2 = jauh 2/10
  - If C2 = jauh then C1 = mahal and C4 = tidak 2/4
  - If C4 = tidak then C1 = mahal and C2 = jauh 2/5
  - If – then C1 = mahal and C2 = jauh and C4 = tidak 2/10

# Association Rule

- Selanjutnya, dapat ditentukan tingkat akurasi yang kita harapkan untuk suatu aturan.
- Misalkan ditetapkan tingkat akurasi = 100% (1), hal ini berarti bahwa nilai proposisi suatu aturan harus bernilai 1.
- Dengan nilai akurasi 1, maka hanya ada 12 aturan dari 93 aturan tersebut yang dapat digunakan.

# Association Rule

- Aturan-aturan yang terbentuk dengan akurasi 100%

No	Aturan	Coverage	Akurasi	Asal aturan
1	If C2 = jauh then C4 = tidak	4	100%	47
2	If C2 = dekat then C3 = tidak	3	100%	35
3	If C2 = dekat then C4 = ya	3	100%	41
4	If C2 = jauh and C3 = ada then C4 = tidak	3	100%	80
5	If C3 = ada and C4 = tidak then C2 = jauh	3	100%	82
6	If C2 = dekat and C3 = tidak then C4 = ya	3	100%	87



# Association Rule

No	Aturan	Coverage	Akurasi	Asal aturan
7	If C2 = dekat and C4 = ya then C3 = tidak	3	100%	88
8	If C2 = dekat then C3 = tidak and C4 = ya	3	100%	90
9	If C1 = mahal and C2 = jauh then C4 = tidak	2	100%	59
10	If C1 = murah and C3 = tidak then C4 = ya	2	100%	66
11	If C1 = murah and C4 = ya then C3 = tidak	2	100%	67
12	If C3 = tidak and C4 = tidak then C1 = mahal	2	100%	75