

Laporan Tugas Besar 2
IF3170 Inteligensi Buatan
Pembangunan Sistem Berbasis Rule dengan Menggunakan CLIPS



Disusun oleh:

Kelompok 39

Dwi Kalam Amal Tauhid	13519210
Muhammad Alif Putra Yasa	13520135
Ghazian Tsabit Alkamil	13520165

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung
2022/2023

Alur Program

Program dimulai dengan menginisiasi *template* untuk fakta dengan *relation name* *HBsAg*, *anti-HDV*, *anti-HBc*, *anti-HBs*, dan *IgM-anti-HBc*. *Rule* pada *expert system* ini dapat dibagi menjadi dua jenis, yang pertama untuk menerima *input* pengguna dan kedua untuk melakukan *print* hasil prediksi.

Saat pertama kali program dijalankan, fakta pada *working memory* kosong sehingga akan dijalankan *rule init-input* karena tidak memiliki LHS/ prekondisi. *Rule* tersebut meminta *input* nilai *HBsAg* kepada pengguna. *Input* yang valid oleh pengguna adalah nilai *positive* atau *negative*—nilai valid tersebut berlaku untuk setiap *input* yang diminta oleh sebuah *rule*. Setelah diterima nilai *HBsAg*, fakta *HBsAg* akan di-assert ke *working memory*, lalu program mencari dan mengeksekusi *rule* yang memenuhi fakta-fakta di *current working memory* yang *rule* tersebut belum dieksekusi. Dalam hal ini, *rule* yang dieksekusi adalah *rule* yang pada LHS/ prekondisinya terdapat fakta *HBsAg*. Hal yang akan dieksekusi oleh sebuah *rule* akan menyesuaikan alur *tree* pada spesifikasi tugas, yakni antara meminta *input* pengguna untuk menambah fakta baru atau melakukan *print* hasil prediksi.

Input selain nilai *positive* atau *negative* membuat program langsung diterminasi dikarenakan *input* tersebut menyebabkan tidak ada *rule* yang prekondisinya memenuhi fakta di *working memory*.

Detail *Facts* dan *Rules*

Facts

Terdapat total 5 *relation-names* fakta yang mungkin terdapat di *working memory* program, yaitu *HBsAg*, *anti-HDV*, *anti-HBc*, *anti-HBs*, dan *IgM-anti-HBc*. Setiap fakta telah didefinisikan *template*-nya, yakni setiap fakta memiliki sebuah slot *value* yang pada dasarnya nilai validnya adalah *positive* atau *negative*. Fakta-fakta yang terdapat di *working memory* akan digunakan dalam proses inferensi untuk mendapatkan hasil prediksi terkait penyakit Hepatitis B.

Rules

1. *Init-input*

Rules init-input digunakan untuk mendapatkan fakta *HBsAg* dari pengguna. Dikarenakan *rule* ini tidak memiliki prekondisi maka *rule* ini yang akan dijalankan saat program pertama kali dijalankan. Pada RHS, *rule* ini akan meminta *input* pengguna berupa nilai *HBsAg*, lalu nilai tersebut akan dijadikan sebagai *value* dari fakta dengan *relation-name* *HBsAg*.

2. *Get-anti-HDV*

Rules get-anti-HDV digunakan untuk mendapatkan fakta *anti-HDV* dari pengguna. *Rule* ini akan dijalankan atau memiliki prekondisi berupa fakta *HBsAg* yang bernilai *positive*. Ketika diketahui bahwa pada *working memory* nilai dari fakta *HBsAg* adalah *positive* maka program akan menjalankan *rule* ini.

3. *Get-anti-HBc*

Rules get-anti-HBc digunakan untuk mendapatkan fakta *anti-HBc* dari pengguna. *Rule* ini memiliki beberapa prekondisi, yaitu:

- Fakta *HBsAg* bernilai *positive* dan fakta *anti-HDV* bernilai *negative*, atau
- Fakta *HBsAg* bernilai *negative* dan fakta *anti-HBs* bernilai *positive*, atau
- Fakta *HBsAg* bernilai *negative* dan fakta *anti-HDV* bernilai *negative*

Program akan menjalankan *rule get-anti-HBc* ketika salah satu prekondisi yang ada dipenuhi.

4. *Get-anti-HBs*

Rules get-anti-HBs digunakan untuk mendapatkan fakta *anti-HBs* dari pengguna. *Rule* ini memiliki beberapa prekondisi, yaitu:

- Fakta *HBsAg* bernilai *positive*, fakta *anti-HDV* bernilai *negative*, dan fakta *anti-HBc* bernilai *positive*, atau

- b. Fakta *HBsAg* bernilai *negative*

Program akan menjalankan *rule get-anti-HBs* ketika salah satu prekondisi yang ada dipenuhi.

5. *Get-IgM-anti-HBc*

Rules get-IgM-anti-HBc digunakan untuk mendapatkan fakta *IgM-anti-HBc* dari pengguna. *Rule* ini memiliki prekondisi berupa fakta *HBsAg* yang bernilai *positive*, fakta *anti-HDV* yang bernilai *negative*, fakta *anti-HBc* yang bernilai *positive*, dan fakta *anti-HBs* yang bernilai *negative*. Program akan menjalankan *rule get-IgM-anti-HBc* ketika prekondisi yang ada dipenuhi.

6. *Print-Hepatitis-B+D*

Rules print-Hepatitis-B+D digunakan untuk menampilkan hasil prediksi penyakit hepatitis berupa hepatitis B+D. *Rule* ini memiliki prekondisi berupa fakta *HBsAg* yang bernilai *positive* dan fakta *anti-HDV* yang bernilai *positive*. Ketika prekondisi tersebut terpenuhi pada *working memory* maka pesan berupa “Hasil prediksi = Hepatitis B+D” akan ditampilkan ke layar.

7. *Print-Uncertain-Configuration*

Rules print-uncertain-configuration digunakan untuk menampilkan hasil prediksi penyakit hepatitis berupa *uncertain-configuration*. *Rule* ini memiliki beberapa prekondisi, yaitu:

- a. Fakta *HBsAg* yang bernilai *positive*, fakta *anti-HDV* yang bernilai *negative*, dan fakta *anti-HBc* yang bernilai *negative*, atau
- b. Fakta *HBsAg* yang bernilai *positive*, fakta *anti-HDV* yang bernilai *negative*, fakta *anti-HBc* yang bernilai *positive*, dan fakta *anti-HBs* yang bernilai *positive*.

Ketika salah satu prekondisi tersebut terpenuhi pada *working memory* maka pesan berupa “Hasil prediksi = Uncertain configuration” akan ditampilkan ke layar.

8. *Print-Acute-Infection*

Rules print-acute-infection digunakan untuk menampilkan hasil prediksi penyakit hepatitis berupa *acute infection*. *Rule* ini memiliki prekondisi berupa fakta *HBsAg* yang bernilai *positive*, fakta *anti-HDV* yang bernilai *negative*, fakta *anti-HBc* yang bernilai *positive*, fakta *anti-HBs* yang bernilai *negative*, dan fakta *IgM-anti-HBc* yang bernilai *positive*. Ketika prekondisi tersebut terpenuhi pada *working memory* maka pesan berupa “Hasil prediksi = Acute Infection” akan ditampilkan ke layar.

9. *Print-Chronic-Infection*

Rules print-chronic-infection digunakan untuk menampilkan hasil prediksi penyakit hepatitis berupa *chronic infection*. *Rule* ini memiliki prekondisi berupa fakta *HBsAg* yang bernilai *positive*, fakta *anti-HDV* yang bernilai *negative*, fakta *anti-HBc* yang bernilai *positive*, fakta *anti-HBs* yang bernilai *negative*, dan fakta *IgM-anti-HBc* yang bernilai *negative*. Ketika prekondisi tersebut terpenuhi pada *working memory* maka pesan berupa “Hasil prediksi = Chronic infection” akan ditampilkan ke layar.

10. *Print-Cured*

Rules print-cured digunakan untuk menampilkan hasil prediksi penyakit hepatitis berupa *cured*. *Rule* ini memiliki prekondisi berupa fakta *HBsAg* yang bernilai *negative*, fakta *anti-HBs* yang bernilai *positive*, dan fakta *anti-HBc* yang bernilai *positive*. Ketika prekondisi tersebut terpenuhi pada *working memory* maka pesan berupa “Hasil prediksi = Cured” akan ditampilkan ke layar.

11. *Print-Vaccinated*

Rules print-vaccinated digunakan untuk menampilkan hasil prediksi penyakit hepatitis berupa *vaccinated*. *Rule* ini memiliki prekondisi berupa fakta *HBsAg* yang bernilai *negative*, fakta *anti-HBs* yang bernilai *positive*, dan fakta *anti-HBc* yang bernilai *negative*. Ketika prekondisi tersebut terpenuhi pada *working memory* maka pesan berupa “Hasil prediksi = Vaccinated” akan ditampilkan ke layar.

12. *Print-Unclear-Possible-Resolved*

Rules print-unclear-possible-resolved digunakan untuk menampilkan hasil prediksi penyakit hepatitis berupa *Unclear (possible resolved)*. *Rule* ini memiliki prekondisi berupa fakta *HBsAg* yang bernilai *negative*, fakta *anti-HBs* yang bernilai *negative*, dan fakta *anti-HBc* yang bernilai *positive*. Ketika prekondisi tersebut terpenuhi pada *working memory* maka pesan berupa “Hasil prediksi = Unclear (possible resolved)” akan ditampilkan ke layar.

13. *Print-Healthy-Not-Vaccinated-Or-Suspicious*

Rules print-healthy-not-vaccinated-or-suspicious digunakan untuk menampilkan hasil prediksi penyakit hepatitis berupa *Healthy (not vaccinated or suspicious)*. *Rule* ini memiliki prekondisi berupa fakta *HBsAg* yang bernilai *negative*, fakta *anti-HBs* yang bernilai *negative*, dan fakta *anti-HBc* yang bernilai *negative*. Ketika prekondisi tersebut terpenuhi pada *working memory* maka pesan berupa “Hasil prediksi = Healthy (not vaccinated or suspicious)” akan ditampilkan ke layar.

Dokumentasi *Test*

1. Kasus 1

Kondisi yang berlaku pada kasus pertama adalah sebagai berikut:

- a. HBsAg = positive
- b. anti-HDV = negative
- c. anti-HBc = positive
- d. anti-HBs = positive

```
CLIPS> (run)
HBsAg? positive
anti-HDV? negative
anti-HBc? positive
anti-HBs? positive
Hasil Prediksi = Uncertain configuration
```

Gambar 4.1 Kasus 1

2. Kasus 2

Kondisi yang berlaku pada kasus kedua adalah sebagai berikut:

- a. HBsAg = positive
- b. anti-HDV = negative
- c. anti-HBc = positive
- d. anti-HBs = negative
- e. IgM anti-HBc = positive

```
CLIPS> (run)
HBsAg? positive
anti-HDV? negative
anti-HBc? positive
anti-HBs? negative
IgM anti-HBc? positive
Hasil Prediksi = Acute infection
```

Gambar 4.2 Kasus 2

3. Kasus 3

Kondisi yang berlaku pada kasus ketiga adalah sebagai berikut:

- a. HBsAg = positive
- b. anti-HDV = negative
- c. anti-HBc = positive
- d. anti-HBs = negative

- e. IgM anti-HBc = negative

```
CLIPS> (run)
HBsAg? positive
anti-HDV? negative
anti-HBc? positive
anti-HBs? negative
IgM anti-HBc? negative

Hasil Prediksi = Chronic infection
```

Gambar 4.3 Kasus 3

4. Kasus 4

Kondisi yang berlaku pada kasus keempat adalah sebagai berikut:

- a. HBsAg = positive
- b. anti-HDV = negative
- c. anti-HBc = negative

```
CLIPS> (run)
HBsAg? positive
anti-HDV? negative
anti-HBc? negative

Hasil Prediksi = Uncertain configuration
```

Gambar 4.4 Kasus 4

5. Kasus 5

Kondisi yang berlaku pada kasus kelima adalah sebagai berikut:

- a. HBsAg = positive
- b. anti-HDV = positive

```
CLIPS> (run)
HBsAg? positive
anti-HDV? positive

Hasil Prediksi = Hepatitis B+D
```

Gambar 4.5 Kasus 5

6. Kasus 6

Kondisi yang berlaku pada kasus keenam adalah sebagai berikut:

- a. HBsAg = negative
- b. anti-HBs = positive
- c. anti-HBc = positive

```
CLIPS> (run)
HBsAg? negative
anti-HBs? positive
anti-HBc? positive

Hasil Prediksi = Cured
```

Gambar 4.6 Kasus 6

7. Kasus 7

Kondisi yang berlaku pada kasus ketujuh adalah sebagai berikut:

- a. HBsAg = negative
- b. anti-HBs = positive
- c. anti-HBc = negative

```
CLIPS> (run)
HBsAg? negative
anti-HBs? positive
anti-HBc? negative

Hasil Prediksi = Vaccinated
```

Gambar 4.7 Kasus 7

8. Kasus 8

Kondisi yang berlaku pada kasus kedelapan adalah sebagai berikut:

- a. HBsAg = negative
- b. anti-HBs = negative
- c. anti-HBc = positive

```
CLIPS> (run)
HBsAg? negative
anti-HBs? negative
anti-HBc? positive

Hasil Prediksi = Unclear (possible resolved)
```

Gambar 4.8 Kasus 8

9. Kasus 9

Kondisi yang berlaku pada kasus kesembilan adalah sebagai berikut:

- a. HBsAg = negative
- b. anti-HBs = negative
- c. anti-HBc = negative


```
CLIPS> (run)
HBsAg? negative
anti-HBs? negative
anti-HBc? negative

Hasil Prediksi = Healthy (not vaccinated or suspicious)
```

Gambar 4.9 Kasus 9

Pembagian Tugas

Tabel 4.1 Pembagian Tugas

No.	Nama	NIM	Pembagian Tugas
1	Dwi Kalam Amal Tauhid	13519210	Program CLIPS jalur HBsAg = positive
			Laporan
2	Muhammad Alif Putra Yasa	13520135	Program CLIPS jalur HBsAg = negative
			Laporan
3	Ghazian Tsabit Alkamil	13520165	Program CLIPS jalur HBsAg = negative
			Laporan

Referensi

- Website official CLIPS : <https://clipsrules.net/>
- CLIPS Tutorial 1 :
https://kcir.pwr.edu.pl/~witold/ai/CLIPS_tutorial/CLIPS_tutorial_1.html
- Buku Expert Systems: Principles and Programming by Giarratano, J. C., & Riley, G. (1994)