

SIMULASI SISTEM PELAYANAN RESEP PADA APOTEK BERPRIORITAS BANYAK LOKET

Suwaryo*, R.Rizal Isnanto**, Aghus Sofwan**

Abstrak — Selama ini apotek-apotek yang ada belum menerapkan pola antrian tertentu, misalnya jumlah pelayan yang belum teruji efektivitasnya dalam operasi apotek tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang simulasi sistem pelayanan resep pada apotek berprioritas banyak loket untuk menghasilkan pola antrian yang efektif dan jumlah pelayan yang diperlukan pada apotek dalam sistem pelayanan dengan waktu yang relatif singkat.

Studi simulasi biasanya dicoba-coba untuk memperoleh informasi yang diinginkan. Adapun pola yang harus diperhatikan untuk menganalisis simulasi antrian yaitu *First In First Out* (FIFO) dan prioritas. Berdasarkan kedua pola antrian tersebut dapat dianalisis perilaku sistemnya. Program aplikasi sistem pelayanan pada apotek berprioritas banyak loket dengan metode simulasi menggunakan metode pembangkit bilangan acak dibuat untuk keperluan penentuan jumlah pelayan yang optimal dan pola antrian yang efektif pada sebuah apotek.

Dari hasil percobaan menggunakan program simulasi sistem pelayanan resep pada apotek berprioritas banyak loket, keluaran yang dianalisis adalah nilai rata-rata panjang antrian, utilitas pelayan, dan waktu tunda resep dalam antrian. Dengan menganalisis nilai-nilai tersebut maka dapat diketahui pola antrian yang efektif dan jumlah pelayan yang optimal pada apotek. Pola antrian dengan prioritas lebih efektif dibandingkan dengan pola antrian FIFO, karena hasil keluaran pola antrian prioritas memiliki nilai rata-rata panjang antrian, utilitas pelayan, dan waktu tunda resep dalam antrian lebih kecil dibandingkan dengan pola antrian FIFO.

Kata kunci: Antrian, bilangan acak, kedatangan, simulasi, sistem pelayanan resep

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam mengefektifkan operasi apotek adalah dengan menggunakan simulasi. Percobaan dengan simulasi yang mengambil suatu model dari sistem dunia nyata, karena dikaji dari komponen-komponen yang penting dari suatu sistem dan juga waktu percobaan yang relatif lebih singkat.

Dengan demikian penggunaan komputer untuk suatu simulasi dapat membantu pengambilan keputusan dalam menentukan strategi tindakan yang harus dilakukan.

*

1.2 Identifikasi Masalah

Seorang apoteker yang berencana mendirikan apotek tempat ia menerima resep, akan membuka apoteknya setiap hari kerja dan berharap agar banyak resep yang masuk setiap harinya. Pengalaman menunjukkan bahwa waktu yang dihabiskan untuk melayani sebuah resep merupakan kuantitas acak yang memiliki rata-rata dan simpangan baku (*standard deviation*).

Waktu antar kedatangan resep bersifat diskret, lama waktu untuk melayani resep oleh apoteker maupun pelayan adalah berbeda-beda, dan rata-rata waktu pelayanan bergantung pada banyaknya tipe obat yang terdapat dalam resep tersebut. Jika resep tiba pada apotik dan menemukan pelayan (apoteker) yang sedang sibuk melayani resep lain, maka resep yang masuk ke sebuah antrian (*queue*) dan akan dilayani secara FIFO (*first-in first-out*) setelah resep didepannya selesai dilayani. Ada juga resep yang dilayani dengan prioritas tertentu (*priority queue*) seperti jumlah obat dalam resep kurang dari tiga dan merupakan obat jadi.

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penulisan tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Perancangan data masukan dengan dua cara, yaitu dengan tabel masukan (distribusi empiris), dan dengan membangkitkan bilangan acak (distribusi eksponensial) untuk waktu antarkedatangan resep.
2. Data keluaran adalah rata-rata jumlah resep dalam antrian (panjang antrian) persatuan waktu, utilitas pelayan, dan rata-rata lama waktu tunda (*delay*) resep pada antrian.

1.4 Rumusan Masalah

Perancangan simulasi ini bertujuan untuk membantu apoteker yang hendak membuka apotek dalam mengambil keputusan yang didasarkan pada analisis data keluaran setelah simulasi dijalankan selama beberapa waktu.

Masalah dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Perlunya implementasi sistem pelayanan resep pada apotek ke dalam program komputer agar mudah untuk menjalankan percobaan simulasi.
2. Dibutuhkannya perbandingan pola antrian FIFO (*first-in first-out*) dengan pola antrian prioritas (*priority queue*) supaya didapatkan hasil percobaan yang paling efektif.
3. Perlunya penentuan banyaknya asisten apoteker/pelayan yang dibutuhkan setelah diperoleh konfigurasi sistem yang diharapkan oleh pihak pengusaha (apoteker) dapat mengimplementasikan sistem tersebut untuk membangun fasilitas sistem yang baru.

* Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNDIP

** Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro UNDIP

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk menghasilkan pola antrian yang efisien dan jumlah yang diperlukan dalam pelayanan resep pada apotek dalam sistem pelayanan dengan waktu yang cukup singkat.

1.6 Kegunaan Hasil Penelitian

Kegunaan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Umum: memberikan pada pengguna program untuk dapat digunakan sebagai alat bantu dalam mengadakan percobaan-percobaan simulasi sistem pelayanan resep dengan meniru sistem yang nyata.
2. Pengusaha (apoteker) sebagai pertimbangan dalam mengambil keputusan jika akan membuka apotek.
3. Universitas/Akademis: diharapkan mampu memberikan sumbangan bagi pengembangan Ilmu Teknik Informatika, khususnya mengenai kasus simulasi.

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Konsep dasar simulasi dan istilah

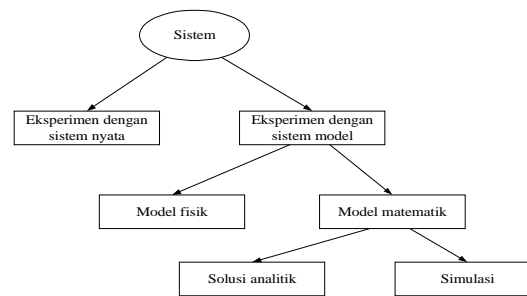
Pemodelan dan simulasi adalah salah satu alat yang sering dipakai dalam mempelajari atau menganalisis operasi dari suatu sistem atau proses. Komponen-komponen dalam simulasi dijelaskan sebagai berikut.

1. Sistem adalah kumpulan dari objek atau entitas yang terintegrasi dan saling beraksi, juga berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan akhir tertentu secara logis.
2. *State* (keadaan sistem) adalah sekumpulan variabel untuk menyatakan keadaan sistem pada waktu tertentu, relatif terhadap objek yang dipelajari.
3. *Event* adalah suatu kejadian yang dapat mengubah keadaan dari suatu sistem.
4. Model adalah suatu penyajian abstrak dari suatu sistem atau objek-objek dengan mengambil bentuk matematika atau biasanya mengandung hubungan-hubungan logis yang menjelaskan sistem melalui keadaan, entitas, dan parameter.
5. Simulasi adalah teknik dengan menggunakan komputer untuk meniru cara kerja (operasi) dari berbagai fasilitas dunia nyata.

2.2 Klasifikasi model-model simulasi

Model-model yang digunakan dalam studi sistem dapat disajikan dalam berbagai cara, tergantung tujuan simulasi.

Klasifikasi model yang digunakan dalam studi sistem diilustrasikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Diagram cara mempelajari sistem

2.3 Variabel Acak Kontinu

Tujuan studi simulasi adalah untuk mengkaji keadaan sistem pada saat yang akan datang. Setelah diperoleh distribusi yang paling 'cocok' sesuai dengan data sampel, harga-harga yang mewakili sistem dibangkitkan dengan suatu pembangkit/generator.

2.4 Rerata dan Varians

Bila $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ adalah data pengamatan dari sampel yang merupakan variabel acak bebas dengan ukuran n yang memiliki fungsi distribusi yang sama maka rerata sampelnya dirumuskan sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \dots\dots\dots(2.1)$$

dan varians adalah rerata kuadrat selisih atau kuadrat simpangan baku dari semua nilai data terhadap rerata hitung dilambangkan S^2 . Varians dirumuskan sebagai berikut.

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1} \dots\dots\dots(2.2)$$

2.5 Sistem Antrian (*Queueing System*)

Sistem antrian (*queue*) adalah salah satu jenis struktur data yang sering digunakan untuk mensimulasikan keadaan dunia nyata. Antrian terdiri atas satu server atau lebih yang melayani beberapa jenis kedatangan pelanggan.

2.6 Pengertian Apotek

Pengertian lain tentang apotek diterangkan oleh [Anief, 2001:1] adalah tempat dilakukannya pekerjaan kefarmasian dan penyaluran perbakalan farmasi pada masyarakat.

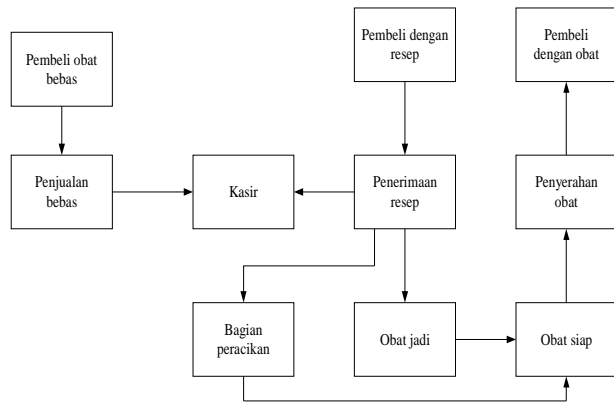
Sedangkan pengertian apoteker adalah profesi dalam bidang farmasi dan merupakan tim kesehatan yang mengolah obat dengan potensi besar.

III. KAJIAN PUSTAKA

Berikut langkah-langkah yang dilakukan seperti dibawah ini.

3.1 Menentukan Subjek Penelitian

Pada Gambar 3.1 dijelaskan bahwa masing-masing resep mempunyai perlakuan yang berbeda, tergantung jenis resep tersebut.



Gambar 3.1. Skema tata ruang apotek

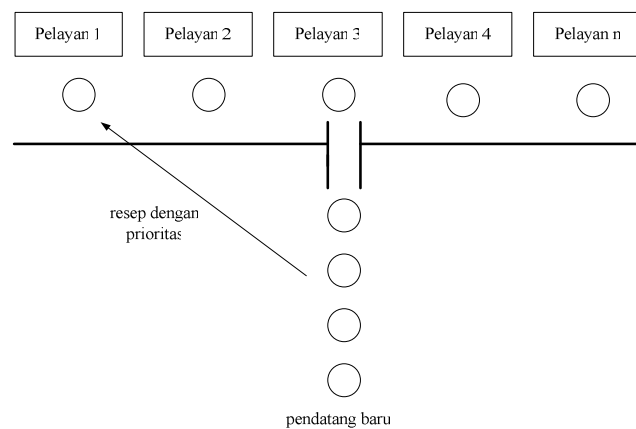
3.1.1 Batasan Sistem

Batasan yang mendasar untuk pelaksanaan operasi ini adalah :

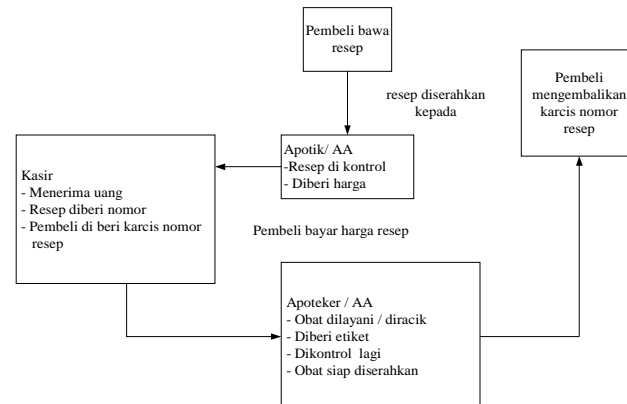
- Resep tidak dapat dilayani sampai resep sebelumnya selesai dilayani atau sebelum resep yang memiliki prioritas terlayani.
- Resep prioritas adalah resep dengan jumlah obat tidak lebih dari tiga jenis dan merupakan obat jadi.
- Resep racikan adalah resep yang identik dengan resep biasa hanya pada resep ini membutuhkan waktu tunggu lama karena resep harus diracik atau dibuat terlebih dahulu.
- Pembatasan pesanan obat tidak mempengaruhi kegiatan pelayanan resep, apotek melayani semua resep yang masuk.

3.1.2 Model Sistem Antrian Pelayanan Resep Pada Apotek

Dengan mengetahui tata letak apotek maka dapat ditentukan model antrian yang digunakan dalam pelayanan resep dengan bentuk satu antrian dilayani oleh beberapa server seperti yang digambarkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Model antrian pada apotek



Gambar 3.3 Skema penjualan obat dengan resep

3.2 Pengumpulan Data Dan Prosedur Pembuatan Program

1. Metode pengumpulan data

Untuk membuat simulasi diperlukan data yang bisa diambil dari sistem nyata sebagai acuan. Metode yang digunakan dalam pembuatan laporan penelitian ini adalah :

a. Metode Pengamatan (*Observation*)

Metode pengamatan merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengambil data-data dari hasil pengamatan langsung dari penelitian dan mencatat beberapa hal yang berkaitan langsung dengan objek penelitian secara cermat dan sistematis.

b. Metode Kepustakaan

Metode kepustakaan merupakan metode pengumpulan data dengan cara membaca dan mempelajari dokumen-dokumen yang ada kaitannya dengan permasalahan yang diteliti.

2. Prosedur pembuatan program

Tahapan pembuatan program dan prosedur data dijelaskan seperti berikut.

a. Rancangan Masukan

Program simulasi antrian resep pada apotek berprioritas banyak loket ini menerima masukan data melalui papan ketik (*keyboard*) atau berkas yang tersimpan pada hard disk. Untuk pilihan menu dirancang pada program ini adalah :

- Program** : dengan submenu-submenu :
 - File Simulasi Baru** : untuk membuka form editor
 - Buka File Simulasi** : untuk membuka berkas yang telah ada didalam hard disk
 - Save File Simulasi** : untuk menyimpan file editor yang telah diberi masukan
 - Cetak Hasil Simulasi**: untuk mencetak data masukan, proses dan laporan simulasi.
 - Keluar Program** : untuk keluar dari aplikasi ini.
- Simulasi** : untuk mengolah seluruh masukan sehingga diperoleh hasil akhir simulasi.
- Bantuan** : untuk memberikan bantuan kepada pengguna cara menggunakan program.

b. Prosedur Inisialisasi

Merupakan prosedur untuk menentukan kondisi awal dari simulasi yang terdiri atas :

- 1) Waktu awal simulasi $t = 0$.
- 2) Pemasukan nilai seluruh variabel yang akan digunakan dalam perhitungan statistik.
- 3) Mendatangkan atau membangkitkan resep yang pertama.

c. **Prosedur Pewaktuan (*Timing*)**

Prosedur ini menentukan kejadian yang akan datang apakah resep datang atau resep selesai dilayani atau akhir simulasi, kemudian memajukan waktu simulasi ke waktu kejadian tersebut

d. **Prosedur Pencatatan Statistik**

Prosedur ini digunakan hanya untuk memudahkan perhitungan statistik dan bukan merupakan bagian dari proses.

e. **Pembangkit Bilangan Acak**

Bilangan acak merupakan bilangan yang tidak dapat diduga kemunculannya dan tidak saling tergantung antara kemunculan bilangan lainnya. Dalam program simulasi ini pembangkit bilangan acak sangat penting peranannya dalam menentukan waktu antar kedatangan pelanggan resep.

f. **Program Utama**

Pada bagian program utama, seluruh masukan dibaca sebagai data yang akan diproses. Proses yang terjadi dalam program utama adalah :

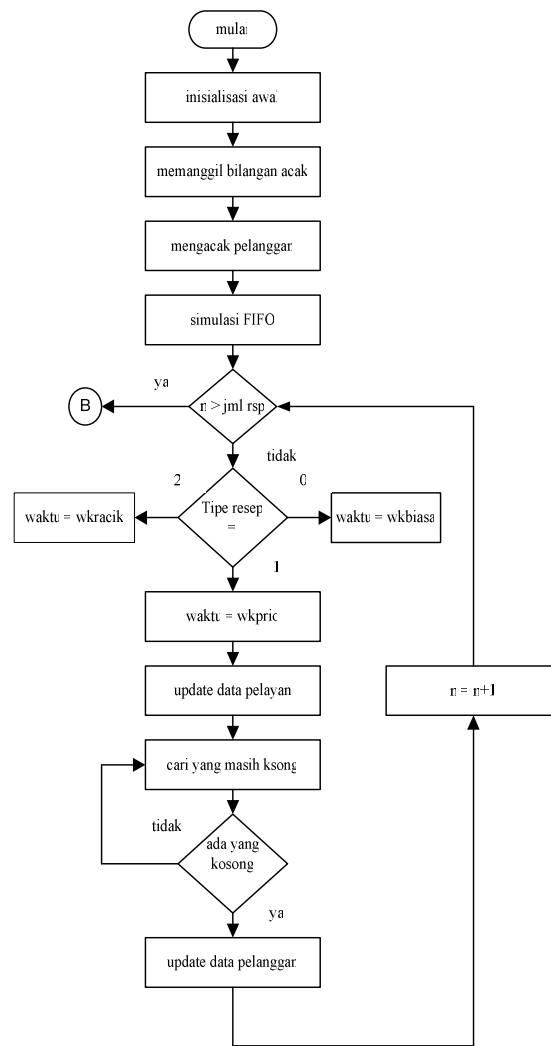
- 1) Pembacaan masukan
- 2) Pemanggilan prosedur inialisasi
- 3) Penentuan lama simulasi dijalankan
- 4) Proses perulangan selama simulasi dijalankan, yaitu :
 - a) Pemanggilan prosedur pewaktuan
 - b) Pemanggilan prosedur pencatatan perubahan statistik

g. **Rancangan Proses**

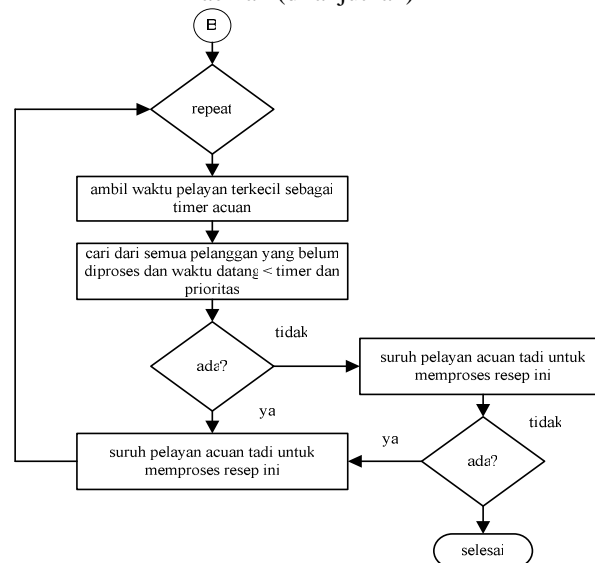
Sistem yang dirancang menggunakan metode pemrograman prosedural, terdiri atas prosedur dan fungsi. Rutin-rutin yang digunakan dalam program ini antara lain program utama, pewaktuan, pembangkit laporan, dan pembangkit bilangan acak.

h. **Algoritma Antrian Resep Berprioritas dan Racikan**

Algoritma antrian resep berprioritas ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Algoritma untuk resep berprioritas dan racikan (danjutan)



Gambar 3.4. Algoritma untuk resep berprioritas dan racikan (lanjutan)

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian berupa program yang dapat digunakan untuk percobaan simulasi.

4.1.1 Rancangan Program

Program simulasi ini dibuat dengan perancangan program secara modular yaitu terdiri atas fungsi dan prosedur. Proses yang terjadi pada program utama terdiri atas prosedur dan senarai program yang diterangkan seperti di bawah ini.

4.1.1.1 Prosedur Pembangkit Bilangan Acak

Fungsi prosedur acak ini adalah untuk menghasilkan bilangan acak dan apabila program diulangi, prosedur acak tersebut akan menghasilkan kejadian acaknya tidak sama.

```
procedure acak(n:real;jum:integer);
var o:integer;
    tengah,i:integer;
begin
    tengah:=jum div 2;
    o:=round(n*10);
// Jika Jumlah Pelanggan Genap
    if odd(jum) then begin
        for i:=0 to tengah-1 do begin
            a[i]:=random(o);
            b[i]:=n-(a[i]/10);
            b[jum-i-1]:=n+(a[i]/10);
        end;
    end else begin
// Jika Jumlah Pelanggan Ganjil
        for i:=0 to tengah-1 do begin
            a[i]:=random(o);
            b[i]:=n-(a[i]/10);
            b[jum-2-i]:=n+(a[i]/10);
            b[jum-2]:=n;
        end;
    end;
end;
```

Untuk proses selanjutnya proses simulasi dibagi dua yaitu proses FIFO dan Prioritas.

4.1.1.2 Senarai FIFO

Senarai program FIFO digunakan untuk menentukan tempat antrian bagi resep dengan pola FIFO (*first in first out*), ditulis seperti di bawah ini.

```
for t:=0 to jmrs-1 do with
simfifo[t] do begin
d:=d+b[t];
simprio[t].waktudatang:=waktudatang;
    waktudatang:=d;
    case tipe of
        0:waktu:=wkbia;
        1:waktu:=wkprio;
        2:waktu:=wkracik;
    end;
    simprio[t].waktu:=waktu;
m:=10000;
for i:=jmpelayan-1 downto 0
do begin
if m>=dpelayan[i] then begin
    m:=dpelayan[i];
if m>waktudatang then begin
```

```
idelay:=(m-waktudatang);
antri:=antri+1;
isantri:=true;
idle:=0;
end else begin
idelay:=0;
    idle:=waktudatang-m;
    isantri:=false;
end;
waktudilayani:=max(waktudatang,m);
waktuselesai:=waktudilayani+waktu;
pelayan:=i;
end;
end;
delay:=delay+idelay;
idle:=idle+idle;
dpelayan[pelayan]:=waktuselesai;
inc(util[pelayan]);
end;
```

4.1.1.3 Senarai Prioritas

Senarai program prioritas digunakan untuk menentukan tempat antrian bagi resep dengan pola prioritas, ditulis seperti di bawah ini.

```
Prioritas

m:=10000;
for i:=jmpelayan-1 downto 0 do begin
if m>=dpelayan[i] then begin
    m:=dpelayan[i];
    timer:=m;
    n:=i;
end;
end;

ada:=0;
for t:=0 to jmrs-1 do with
simprio[t]
do begin
if isproses or (waktudatang>timer) or
(tipe<>1) then continue;
ada:=1;
addproses(t);
break;
end;

    if ada=0 then begin
        for t:=0 to jmrs-1 do with
            simprio[t] do begin
                if isproses then continue;
                ada:=1;
                addproses(t);
                break;
            end;
        end;
    until ada=0;

procedure addproses(t:integer);
var i:integer;
begin
    with simprio[t] do begin
        pelayan:=n;
        isproses:=true;
        waktudilayani:=max(waktudatang,timer);
        waktuselesai:=waktudilayani+waktu;
        dpelayan[pelayan]:=waktuselesai;
        isantri:=waktudilayani>waktudatang;
        If isantri then begin
            delay:=delay+waktudilayani
            waktudatang;
            antri:=antri+1;
        end else begin
```

```
idle:=idle+waktudatang-timer;
    end;
```

```
    inc(util[pelayan]);
    end;
```

```
end;
```

Prosedur dan senarai program lainnya dapat dilihat pada lampiran.

4.1.2 Hasil Percobaan

Percobaan yang dianalisis pada program aplikasi simulasi sistem pelayanan resep pada apotek hanya diberikan untuk masukan seperti di bawah ini.

Nilai masukan yang diberikan:

- Jumlah resep biasa: 47
- Jumlah resep berprioritas: 32
- Jumlah resep racikan: 6
- Rata-rata kedatangan: 7,74 menit
- Waktu pelayanan resep biasa: 14 menit
- Waktu pelayanan resep prioritas: 8 menit
- Waktu pelayanan resep racikan: 25 menit
- Jam buka dalam sehari: 14 jam
- Waktu simulasi: 30 hari

Tabel 4.1 Hasil keluaran menggunakan pola antrian FIFO

Jumlah pelayan	3	4	5
Rerata Panjang Antrian	1,02	0,53	0,45
Rerata utilitas pelayan	0,56	0,41	0,34
Rerata waktu tunda	7,15	0,20	0,19

Hasil yang diperoleh pada proses simulasi dengan menggunakan pola antrian Prioritas adalah seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil keluaran menggunakan pola antrian prioritas.

Jumlah pelayan	3	4	5
Rerata Panjang Antrian	0,48	0,07	0,07
Rerata utilitas pelayan	0,56	0,41	0,34
Rerata waktu tunda	6,29	0,20	0,18

4.2 Pembahasan

Analisis yang dilakukan menggunakan waktu simulasi satu bulan dengan waktu kerja per 14 jam dan jumlah pelayan 5 orang. Untuk mengetahui bagaimana resep diproses di dalam sistem serta kejadian yang terjadi selama simulasi dijalankan dengan menggunakan pola antrian prioritas, dan untuk mengoptimalkan pelayanan maka semua pelayan yang kosong diisi terlebih dahulu untuk hal tersebut digunakan hasil keluaran proses sebagai berikut.

1. Untuk $t = 0$

Inisialisasi simulasi dimulai dengan pemanggilan prosedur acak oleh program utama. Fungsi prosedur acak ini yaitu untuk menghasilkan waktu kedatangan yang acak dari rutin kedatangan beserta tipe resep tersebut dan agar bilangan berurutan maka angka hasil acak yang pertama ditambahkan hasil pengacakan yang kedua dan seterusnya. Setelah rutin kedatangan mengirimkan nilai rata-rata waktu kedatangan pada rutin yang berfungsi untuk menghasilkan waktu kedatangan dan diperoleh

waktu kedatangan pertama, proses dilanjutkan dengan memanggil rutin pewaktuan yang memeriksa waktu terkecil dari daftar kejadian, dan diperoleh waktu terkecil adalah 2,74. Oleh sebab itu kejadian yang terjadi berikutnya adalah kejadian kedatangan resep.

2. Untuk $t = 2,74$

Kedatangan resep yang pertama kali merupakan resep biasa. Resep 1 yang datang pada pelayan yang saat ini kosong langsung dilayani oleh pelayan 1 sehingga rutin yang mencatat utilitas (t_u) pelayan 1 bernilai 1, pelayan 2, pelayan 3, pelayan 4, dan pelayan 5 bernilai 0, dengan lama waktu pelayanan (s) bernilai 14 dan resep selesai dilayani pada waktu (t_d) bernilai 16,73. Selanjutnya, rutin kedatangan menjadwalkan waktu kedatangan resep berikutnya (resep 2). Dari hasil proses penjadwalan ini diperoleh kedatangan resep 2 adalah $t_a = 5,77$. Kemudian rutin pewaktuan memeriksa daftar kejadian dengan waktu terkecil, dan diperoleh t terkecil adalah 5,77.

3. Untuk $t = 5,77$

Resep 2 masuk ke sistem. Resep 2 merupakan resep prioritas dengan lama pelayanan(s) bernilai 8 dan resep selesai dilayani pada waktu(t_d) bernilai 13,77. Rutin pencatat utilitas(t_u) pelayan 1 bernilai 1, pada kondisi ini pelayan 1 masih melayani resep 1 sedangkan rutin pencatat utilitas pelayan 2 bernilai 0 maka resep 2 langsung dilayani oleh pelayan ke 2.

4. Untuk $t = 11,80$

Kedatangan resep yang ke-3 merupakan resep biasa. Resep 3 yang datang pada server dilayani oleh pelayan 3 yang sedang kosong sehingga rutin pencatat utilitas pelayan 3 bernilai 1 dengan waktu pelayanan (s) bernilai 14 dan selesai dilayani 25,80.

5. Untuk $t = 13,77$

Resep 2 selesai dilayani.

6. Untuk $t = 16,73$

Resep 1 selesai dilayani.

7. Untuk $t = 17,54$

Kedatangan resep ke-4. Resep datang pada server dilayani oleh pelayan 4 yang sedang idle sehingga rutin pencatat utilitas pelayan bernilai 1 dengan waktu pelayanan(s) bernilai 8 dan dan selesai dilayani 25,54. Kemudian rutin kedatangan menjadwalkan kedatangan resep selanjutnya, yaitu resep 5 dengan waktu kedatangan (t_a) = 23,68.

8. Untuk $t = 23,68$

Kedatangan resep ke-5. Resep datang pada server dilayani oleh pelayan 5 yang sedang *idle* sehingga rutin pencatat utilitas pelayan bernilai 1 dengan waktu pelayanan (s) bernilai 14 dan diperoleh waktu selesai dilayani 37,67.

9. Untuk $t = 25,54$.

Resep 4 selesai dilayani.

10. Untuk $t = 25,80$.

Resep 3 selesai dilayani. Kemudian rutin kedatangan menjadwalkan kedatangan resep selanjutnya, yaitu resep 6 dengan waktu kedatangan (t_a) bernilai 30,61.

11. Untuk $t = 30,61$

Resep 6 merupakan resep racikan, resep ini memiliki waktu proses yang paling lama dibandingkan resep tipe biasa ataupun prioritas sebesar 25 menit. Rutin pencatat utilitas pelayan 2 bernilai 0, pelayan 2 yang

telah selesai melayani resep pada $t = 13,77$ siap diisi oleh kedatangan resep 6 sehingga rutin pencatat utilitas pelayan 2 bernilai 1. Resep 6 memiliki waktu selesai pelayanan sebesar 55,61. Kemudian rutin kedatangan menjadwalkan kedatangan resep selanjutnya, yaitu resep 7 dengan waktu kedatangan (t_a) bernilai 32,64.

12. Untuk $t = 32,64$

Resep 7 merupakan resep prioritas, resep ini memiliki waktu proses yang paling pendek dibandingkan resep tipe biasa ataupun racikan sebesar 8 menit. Rutin pencatat utilitas pelayan 1 bernilai 0, pelayan 1 yang telah selesai melayani resep pada $t = 16,73$ siap diisi oleh kedatangan resep 7 sehingga rutin pencatat utilitas pelayan 1 bernilai 1. Resep 7 memiliki waktu selesai pelayanan sebesar 40,64.

4.3 Uji Program

Hal yang dihitung adalah:

1. Rata-rata panjang antrian per satuan waktu di server (pelayan), nilai ini diperoleh dari total banyaknya resep yang antri di server dikalikan dengan lama antrian itu berlangsung. Jika hasil perhitungan yang diperoleh besar maka menunjukkan bahwa banyak pelanggan yang antri dan idealnya panjang antrian adalah nol.
2. Utilitas pelayan, nilai ini diperoleh dari jumlah pelayan sibuk dibagi dengan jumlah dari waktu pelayan sibuk. Jika utilitas pelayan sangat tinggi maka pelayan sangat sibuk dan untuk mengefektifkannya maka diperlukan tambahan pelayan.
3. Rata-rata waktu tunda di antrian yang dialami resep, nilai ini diperoleh dari total waktu tunda dalam antrian dibagi jumlah resep yang dilayani.

4.4 Penggunaan Program

Untuk menjalankan program ini pengguna harus memilih berkas **antrian.exe** yang merupakan berkas yang dapat dieksekusi dari program aplikasi simulasi ini.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan hal-hal berikut.

1. Pada program simulasi sistem pelayanan resep pada apotek, keluaran yang dianalisis adalah nilai rata-rata panjang antrian, utilitas pelayan, dan waktu tunda resep dalam antrian, dengan menganalisis nilai-nilai tersebut maka dapat diketahui pola antrian yang efektif dan jumlah pelayan yang optimal pada apotek.
2. Pola antrian dengan prioritas lebih efektif dibandingkan dengan pola antrian FIFO (first-in first-out), karena hasil keluaran pola antrian prioritas memiliki nilai rata-rata panjang antrian, utilitas pelayan, dan waktu tunda resep dalam antrian lebih kecil dibandingkan dengan pola antrian FIFO.
3. Program simulasi yang dibuat untuk keperluan penentuan jumlah pelayan yang optimal dan pola antrian yang efektif pada sebuah apotek sudah dapat untuk menyelesaikan kasus. Dan dalam

menentukan jumlah pelayan yang optimal ini tergantung pada selang waktu (waktu buka apotek) dan jumlah pelanggan (resep) yang datang ke dalam sistem.

5.2 Saran

1. Pembuatan program simulasi ini sebaiknya dilanjutkan dengan menambah variabel atau entitas yang diteliti seperti letak apotek yang berbeda-beda, sehingga hal ini dapat mempengaruhi kedatangan pelanggan (resep) di dalam sistem. Penentuan jenis-jenis pelayanan yang termasuk berprioritas atau yang bukan, sehingga diketahui bagaimana seorang apoteker menyatakan suatu resep termasuk berprioritas atau tidak.
2. Diharapkan program simulasi ini dapat dikembangkan misalnya untuk kasus pelayanan resep, ada beberapa apotek yang pelayannya melayani lebih dari satu pasien seperti dalam melayani resep racikan ada kemungkinan pelayan tersebut bisa melayani pasien lainnya.
3. Diharapkan program simulasi ini dapat digunakan sebagai acuan atau sebagai pembanding bagi para mahasiswa atau peneliti yang berniat mengembangkan penelitian ini pada kasus-kasus lainnya dengan menggunakan pola antrian FIFO (*First In First Out*), sistem pelayanan pada rumah sakit, bank, ataupun kasus lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ---, *Panduan Praktis Pemrograman Borland Delphi 7.0*, ANDI, Yogyakarta, 2003.
- [2] Sari, L. *Simulasi Sistem Pelayanan Resep pada Apotik*, Skripsi S-1, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, 2002.
- [3] Kusuma, A.W. *Pemrograman Database Dengan delphi 6.0 & SQL*, ANDI, Yogyakarta.
- [4] Martina, I. *36 Jam Belajar Komputer Delphi 5.0*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2000.
- [5] Gordon, G. *System Simulation*, IBM Corporation, New Delhi, 1989
- [6] Popoulis, A. *Probabilitas, Variabel Random, dan Proses Stokastik*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 1992.
- [7] Law, A. M. *Simulation Modeling And Analysis*, ____, Singapore, 1991

BIOGRAFI

Suwaryo (L2F303489)
Lahir di Cilacap, 23 Desember
1979. Mahasiswa Teknik Elektro
2003, Konsentrasi Informatika
dan Komputer, Universitas
Diponegoro.
Email: suwaryo_ok@yahoo.com

Menyetujui dan Mengesahkan

Pembimbing I

R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.
NIP. 132 288 515
Tanggal

Pembimbing II

Aghus Sofwan, ST. MT
NIP. 132 163 757
Tanggal.....