

Perencanaan Kebijakan Penggantian Alat Masak Paling Optimal pada Usaha Restoran dengan Menggunakan Program Dinamis

Achmad Dimas Noorcahyo – NIM 13508076

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

If18076@students.if.itb.ac.id

Abstrak—Dalam usaha restoran, peralatan masak adalah salah satu modal utama yang harus dimiliki karena berhubungan langsung dengan proses pembuatan makanan. Setiap peralatan masak akan semakin usang dari tahun ke tahun. Peralatan masak yang tua membutuhkan biaya lebih besar untuk perawatan. Sehingga terkadang, akan lebih ekonomis jika alat masak diganti dengan yang baru. Namun, mengambil keputusan tetap memakai alat masak yang lama juga terkadang cukup efektif. Makalah ini memberikan pendekatan program dinamis untuk membantu merencanakan kebijakan yang paling tepat setiap tahunnya dalam penggantian peralatan masak. Tujuannya agar keuntungan pemakaian alat itu menjadi seminimum mungkin. Program dinamis dilakukan berdasarkan pada formula rekursif yang menggunakan parameter-parameter antara lain perkiraan pendapatan, biaya perawatan, biaya penjualan kembali, dan harga peralatan yang baru. Hasil yang didapat adalah rangkaian kebijakan optimal setiap tahun yang bersifat biner (ganti atau pertahankan) dan keuntungan paling maksimum berdasarkan rangkaian keputusan tersebut. Eksperimen program akan menunjukkan gambatan kerja program dinamis dengan mengambil contoh perencanaan kebijakan penggantian alat panggang pada suatu restoran sate.

Kata Kunci— Penggantian Peralatan Masak, Perencanaan Kebijakan Optimal, Program Dinamis.

I. PENDAHULUAN

Di Indonesia, usaha restoran bukanlah suatu hal yang asing. Berbagai macam jenis restoran dari yang berbentuk kaki lima sampai dengan yang mewah sangat mudah dijumpai di kota maupun di desa.



Gambar 1. Kompor, pemanggang, dan oven, contoh peralatan masak dalam usaha restoran.

Dari sudut pandang pengunjung, restoran selalu dapat menyediakan hidangan-hidangan yang lezat. Namun, di balik itu, proses sebuah makanan sebelum dihidangkan ke meja tidaklah semudah yang dibayangkan. Manajemen dapur yang baik adalah kunci vital dari keberhasilan pembuatan makanan [4]. Sebuah restoran harus memiliki keunggulan-keunggulan khusus. Menurut ahli perancang dapur dari PT Multi Flashindo Karisma Ferry H Kurniawan, selain konsep restoran yang baik, menu yang disajikan, dan teknik memasak, terdapat tiga hal penting lain yang wajib dilakukan. Ketiganya berhubungan dengan peralatan dapur (*kitchen equipment*), antara lain penggantian alat-alat yang sudah tua, renovasi atau desain ulang, dan pembangunan dapur baru atau renovasi total [3].

Di antara tiga faktor tersebut, penulis menyoroti masalah penggantian alat-alat yang sudah tua. Pengambilan keputusan penggantian peralatan masak menjadi hal yang paling memusingkan bagi semua manajer restoran. Semua peralatan masak memiliki usia pengoperasiannya masing-masing. Sebuah sifat alami dari semua peralatan masak yaitu semakin lama dipakai semakin usang. Jika alat masak semakin usang, tentu perawatannya juga akan semakin sulit. Selain itu, alat yang tua juga lebih sulit dioperasikan. Implikasinya, hasil yang didapat dari penggunaan alat tidaklah sebaik hasil yang didapat dari penggunaan alat masak baru. Dapat dikatakan, produktivitas dari alat masak akan berkurang seiring dengan pertambahan usia. Hal ini membuat penggantian alat baru menjadi sebuah keharusan. Selain untuk memperbaharui alat, kebijakan penggantian bisa menjadi sumber tambahan pendapatan apabila alat masak yang lama dijual kembali ke toko barang bekas (*trade-in*).

Namun, kebijakan pembelian alat baru bukannya bisa dilakukan tanpa pertimbangan. Harga satu unit alat masak baru tentu cukup mahal. Harga beli alat baru ini biasanya cukup jauh di atas harga jual kembali alat lama. Pertimbangan-pertimbangan berbeda yang dimiliki oleh kedua keputusan ini kerap kali menimbulkan dilema bagi

para manajer restoran. Kesulitan utama yang mereka hadapi adalah untuk menentukan kapan waktu yang tepat untuk melakukan penggantian peralatan masak. Jika seorang manajer restoran mempunyai rencana bisnis untuk sekian tahun, maka di tahun keberapa sajakah manajer tersebut harus membuat keputusan penggantian alat masak. Permasalahan-permasalahan ini cukup sulit diselesaikan secara heuristik dengan hanya mengandalkan insting bisnis manajer. Dibutuhkan suatu metode terukur atau kuantitatif untuk menentukan keputusan yang paling optimal. Untuk itu, digunakanlah suatu model matematika khusus yang merepresentasikan fungsi penentuan rencana kebijakan optimal dengan tujuan pemaksimalan keuntungan.

Solusi kebijakan penggantian alat yang paling optimal dapat ditemukan dengan memecahkan model matematika tersebut dengan metode komputasi khusus. Melihat sifat model yang memiliki karakter rekursif, maka penulis memutuskan untuk mencoba melakukan pendekatan program dinamis untuk memecahkan masalah ini. Penjelasan lengkap tentang model matematika yang akan digunakan, dan juga cara kerja program dinamis untuk menyelesaikannya akan dibahas pada bab-bab berikutnya.

II. PROGRAM DINAMIS

Program Dinamis (*Dynamic Programming*) adalah suatu kelas metode pemecahan masalah secara bertahap dimana persoalan dibagi menjadi beberapa tahap (*stage*) pengerjaan [2]. Kemudian di setiap tahapnya dilakukan suatu pertimbangan yang berasaskan optimasi. Setiap tahap yang dilakukan membutuhkan hasil optimasi pada tahap sebelumnya. Di sini berlaku prinsip optimalitas, dimana jika sudah ditemukan solusi optimal sampai ke k , maka kita dapat menggunakan itu untuk mencari solusi optimal total.

Beberapa karakteristik dari program dinamis adalah sebagai berikut [2] :

- Persoalan dapat dibagi menjadi beberapa tahap, dan pada setiap tahap akan diambil satu keputusan
- Masing-masing tahap terdiri dari sejumlah status yang berhubungan dengan tahap tersebut.
- Hasil keputusan setiap tahap akan ditransformasikan ke dalam perhitungan status di tahap berikutnya.
- Ongkos (*cost*) setiap tahap meningkat secara teratur seiring dengan bertambahnya tahapan.
- Keputusan terbaik yang diambil pada suatu tahap bersifat independen terhadap keputusan tahap-tahap sebelumnya.
- Adanya hubungan rekursif yang menghubungkan keputusan terbaik setiap status pada tahap k terhadap keputusan terbaik setiap status pada

tahap $k+1$.

- Adanya prinsip optimalitas.

Ada dua jenis pendekatan program dinamis yang dikenal luas yaitu pendekatan maju (*forward*) dan pendekatan mundur (*backward*). Untuk suatu masalah yang dibagi menjadi tahap 1 sampai n , maka apabila digunakan pendekatan maju, maka pencarian keputusan dimulai dari tahap awal. Misalnya x_1 adalah keputusan untuk tahap i , maka keputusan mulai diambil dari x_1 , $f_{n+1}(t) = s(t)$ kemudian keputusan ini digunakan untuk penghitungan x_2 , lalu ini digunakan untuk menghitung x_3 , dan seterusnya sampai dengan keputusan ke n .

Sebaliknya, dalam pendekatan mundur, keputusan dimulai dari tahap ke n . Setelah x_n ditemukan, x_{n-1} dapat dihitung, lalu x_{n-2} dapat dihitung, sampai dengan x_1 terhitung [2].

III. MODEL REKURSIF PENGGANTIAN PERALATAN MASAK

Dalam masalah penggantian peralatan masak, yang dibutuhkan oleh pengusaha restoran adalah suatu perencanaan untuk beberapa tahun ke depan keputusan apa yang harus diambil tiap tahunnya apakah mengganti atau mempertahankan alat masak yang dipunyai sekarang.

Untuk melakukan pencarian rangkaian kebijakan untuk beberapa tahun sekaligus, pemecahannya masih terlalu sulit. Untuk itu, lebih baik jika penghitungan dimulai dari satu tahun terlebih dahulu. Kini penulis akan menguraikan dahulu fungsi-fungsi apa saja yang menjadi pertimbangan utama dalam menentukan keputusan pada model penggantian peralatan masak ini berdasarkan pada [1].

Dalam satu tahun, penggunaan peralatan masak pasti akan menghasilkan sejumlah pendapatan hasil dari produksi yang dilakukan alat tersebut. Namun, usia alat cukup menentukan dalam jumlah pendapatan ini. Jika alat sudah tua, maka penggunaannya akan menjadi kurang maksimal sehingga pendapatan yang diperoleh tidak akan sebanyak pendapatan dari penggunaan alat-alat berusia baru. Untuk itu dalam model penggantian peralatan masak, dikenal fungsi $r(t)$ yang berarti jumlah pendapatan yang diperoleh selama satu tahun dari penggunaan alat berusia t . Jika t semakin besar, maka nilai $r(t)$ akan semakin kecil.

Pendapatan yang diperoleh dari penggunaan alat masak setiap tahunnya harus dibayar dengan melakukan perawatan yang memadai terhadap alat tersebut. Untuk itu fungsi berikut yang menjadi pertimbangan adalah $c(t)$, yaitu biaya perawatan yang dikeluarkan dalam satu tahun untuk alat berusia t . Jika peralatan masak semakin tua, maka biaya perawatannya akan semakin tinggi.

Maka $c(t)$ akan meningkat seiring dengan peningkatan t .

Jika fungsi $c(t)$ berkaitan dengan keputusan mempertahankan barang, maka kini akan dibahas fungsi-fungsi pertimbangan yang bersangkutan dengan keputusan mengganti barang. Yang pertama adalah harga barang baru. Jika kita ingin mengganti alat masak dan membeli yang baru, pasti hal pertama yang dipertimbangkan adalah harga barang. Dalam model ini, akan digunakan notasi I untuk menunjukkan harga peralatan yang baru. Yang kedua adalah harga jual kembali peralatan lama. Biasanya peralatan yang lama tidak akan dibuang begitu saja ketika dilakukan penggantian dengan barang baru. Supaya keuntungan tetap didapatkan, peralatan akan dijual kembali. Tentu saja harga ini sangat bergantung dari usia peralatan. Jika usia peralatan masih cukup baru, peralatan tersebut dapat dijual kembali dengan harga cukup mahal. Namun, jika barang sudah tua, harga jualnya menjadi rendah. Ini direpresentasikan dalam fungsi $s(t)$ yaitu harga jual kembali alat lama yang berusia t .

Semua fungsi-fungsi berkaitan dengan pengambilan keputusan telah dijabarkan. Karena semua fungsi ini ditentukan berlaku dalam satu tahun, maka dalam konteks model program dinamis, tahun berperan sebagai tahapan (*stage*). Sementara parameter yang berhubungan langsung dengan tahun adalah usia barang, sehingga dalam model, usia berperan sebagai status (*state*).

Untuk mencapai tujuan utama yaitu menemukan rangkaian keputusan yang tepat selama beberapa tahun, maka langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah mencari hubungan pencarian keputusan dari tiap tahap terhadap keputusan di tahap sebelumnya. Ternyata, berdasarkan analisis ekonomi dan matematis, model yang didapat secara alami bersifat rekursif. Dalam model penggantian peralatan ini, batas persoalan dibatasi hingga tahun tertentu. Model ini mengenalnya sebagai tahun k - n . Secara rinci model yang didapat adalah sebagai berikut [1]:

Rekursif :

$$f_i(t) = \max \left\{ \begin{array}{l} r(t) - c(t) + f_{i+1}(t+1) \\ r(0) + s(t) - I - c(0) + f_{i+1}(1) \end{array} \right. \quad (1)$$

Formula pertama digunakan jika keputusan yang diambil adalah mempertahankan alat masak yang lama, sedangkan formula yang kedua digunakan jika keputusan yang diambil mengganti alat dengan yang baru.

Basis :

$$f_{n+1}(t) = s(t) \quad (2)$$

$f_i(t)$ adalah pendapatan maksimum untuk tahun i sampai dengan n untuk alat yang berumur t . Model ini

juga dikenal luas sebagai Model Penggantian Peralatan (*Equipment Replacement Problem*). Sifat yang rekursif dari Model Penggantian Peralatan dan juga penghitungan fungsinya yang dilakukan tahap per tahap membuat model ini menjadi sangat cocok untuk diselesaikan dengan program dinamis. Penjelasan lengkap penyelesaian Model Penggantian Peralatan dengan program dinamis akan diuraikan di bagian berikutnya.

IV. PENYELESAIAN MODEL PENGGANTIAN PERALATAN MASAK DENGAN PROGRAM DINAMIS

Setelah mendapatkan model rekursif penggantian peralatan masak pada persamaan , kini objektif utama yang dibahas dalam bagian ini adalah bagaimana langkah-langkah rinci penyelesaian model tersebut menggunakan pendekatan program dinamis.

Pertama-tama, harus dispesifikasikan hasil apa yang ingin diperoleh dari penyelesaian model penggantian alat masak, dan juga dalam bentuk apa. Hasil yang ingin didapatkan adalah rangkaian keputusan, atau dengan kata lain kebijakan setiap tahun apakah dilakukan penggantian peralatan masak, atau tetap mempertahankan alat yang lama. Karena hanya ada dua kemungkinan keputusan, maka pengambilan keputusan ini bersifat biner. Keputusan diambil sampai dengan tahun yang ditentukan, misalnya tahun N .

Keputusan akan disimpan dalam array K . Tujuan kita adalah mengisi $K[1]$, $K[2]$, sampai dengan $K[n]$ dengan keputusan yang dapat mengoptimasi keuntungan. String "Pertahankan" jika mempertahankan alat masak lama, dan string "Ganti Baru" jika mengganti dengan yang baru. Output lainnya yang didapatkan dari perhitungan adalah keuntungan maksimum yang dapat diperoleh (hasil dari rangkaian keputusan K). Dalam komputasi nantinya, keuntungan maksimum akan diletakkan dalam variabel output f_{max} .

Sebelum melakukan komputasi, harus diketahui terlebih dahulu fungsi-fungsi yang menjadi pertimbangan pengambilan keputusan antara lain harga barang baru, perkiraan pendapatan alat berumur tertentu, biaya perawatan untuk alat berumur tertentu, dan juga harga jual kembali alat berumur tertentu. Misalkan umur maksimum suatu barang adalah umr_{max} , maka struktur data yang digunakan adalah variabel I untuk menyimpan harga barang baru, array $c[1]$ sampai $c[umr_{max}]$ untuk data biaya perawatan, array $r[1]$ sampai $r[umr_{max}]$ untuk untuk menyimpan data pendapatan, dan array $s[1]$ sampai $s[umr_{max}]$ untuk menyimpan data harga jual.

Umur maksimum pasti dimiliki oleh semua alat. Apabila status suatu alat masak sudah mencapai umur maksimum, maka keputusan yang diambil sudah pasti adalah mengganti alat masak dengan yang baru.

Algoritma implementasi penyelesaian model rekursif penggantian peralatan masak dengan program dinamis adalah sebagai berikut :

Langkah pertama, data-data biaya dan harga, didefinisikan dahulu sebagai variabel global dan diisikan tergantung jenis peralatan masak :

KAMUS GLOBAL

```
umurmax : integer
I : integer {harga alat baru}
n : integer {tahun terakhir}
c : array [1..umurmax] of integer
r : array [1..umurmax] of integer
s : array [1..umurmax] of integer
```

```
IsiData(I,c,r,s)
{Mengisi semua data harga barang, biaya perawatan, harga jual kembali, dan perkiraan pendapatan sesuai dengan karakter alat masak}
```

```
procedure DPGantiAlatMasak (umur : integer,
tingkat : integer, output K : array , fmax : integer)
```

KAMUS LOKAL

```
fpertahankan : integer
fganti : integer
```

ALGORITMA

```
if (tingkat = n+1) then
    fmax = s[umur]
else
    DPGantiAlatMasak(umur+1,tingkat+1,K,fmax)
    fpertahankan = r[umur] - c[umur] + fmax

    DPGantiAlatMasak(1,tingkat+1,K,fmax)
    fganti = r[0] + s[umur] - I - c[0] + fmax

    if (umur = umurmax) then
        K[tingkat] = "Ganti Baru"
        fmax = fgantibaru
    else if (fpertahankan > fganti) then
        K[tingkat] = "Pertahankan"
        fmax = fpertahankan
    else
        K[tingkat] = "Ganti Baru"
        fmax = fgantibaru
```

Pada umumnya, algoritma ini digunakan dengan parameter tingkat dimulai dari 1. dengan memasukkan parameter tingkat 1, maka hasil yang didapat adalah keputusan optimal setiap tahun dari tahun ke-1 sampai tahun ke-n.

Cara penggunaan prosedur ini misalnya apabila seorang manajer restoran memiliki suatu barang yang sudah berumur 4 tahun. Kemudian ia memiliki rencana bisnis sampai 8 tahun. Untuk mendapatkan rangkaian keputusan optimum dari tahun 1 sampai 8, maka digunakan prosedur DPGantiAlatMasak(4,1,K,fmax). Hasil array of keputusan akan tertampung di K, dan keuntungan maksimum yang berkorespondensi dengan itu tertampung di fmax.

Contoh penggunaan dan juga gambaran langkah-langkah bekerjanya algoritma ini dijabarkan secara lengkap pada eksperimen program di bagian berikutnya.

V. EKSPERIMEN PROGRAM

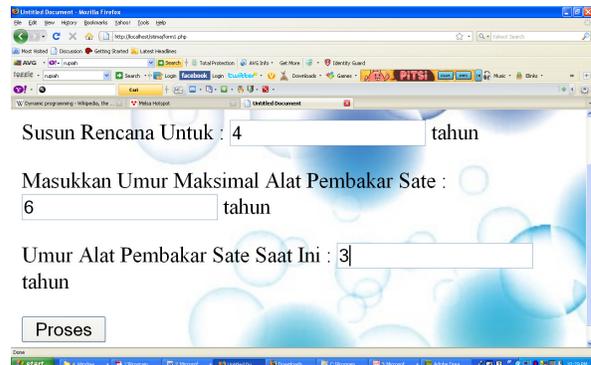
Untuk menguji bagaimana algoritma pembuat kebijakan penggantian alat masak diaplikasikan di dunia nyata, maka penulis membuat sebuah program uji berbasis aplikasi web (dengan PHP) yang akan digunakan untuk bereksperimen.

Eksperimen ini juga akan memperlihatkan langkah-langkah yang lebih jelas bagaimana program dinamis bekerja pada algoritma yang sudah diberikan di bagian IV.

Misalkan dalam dunia nyata, ada sebuah restoran sate yang menggunakan sebuah alat pembakar untuk memasak sate. Alat pembakar sate di restoran ini sudah digunakan selama 3 tahun. Sementara alat ini hanya dapat bertahan selama maksimal 6 tahun. Lalu misalnya pemilik restoran sate ini mengalami kebingungan untuk menentukan rencana penggantian alat pembakar itu selama 4 tahun ke depan. Dia ingin keputusan yang dibuatnya benar-benar dapat memaksimalkan keuntungan yang didapat.

Eksperimen ini menunjukkan bagaimana pemilik restoran sate itu akhirnya menggunakan sebuah program berbasis program dinamis untuk memperoleh rangkaian keputusan 4 tahun ke depan.

Langkah pertama, dimasukkan input jumlah tahun yang ingin direncanakan (variabel global n), umur maksimal alat pembakar (variabel global umurmaks), dan umur alat pembakar saat ini (parameter input umur) :

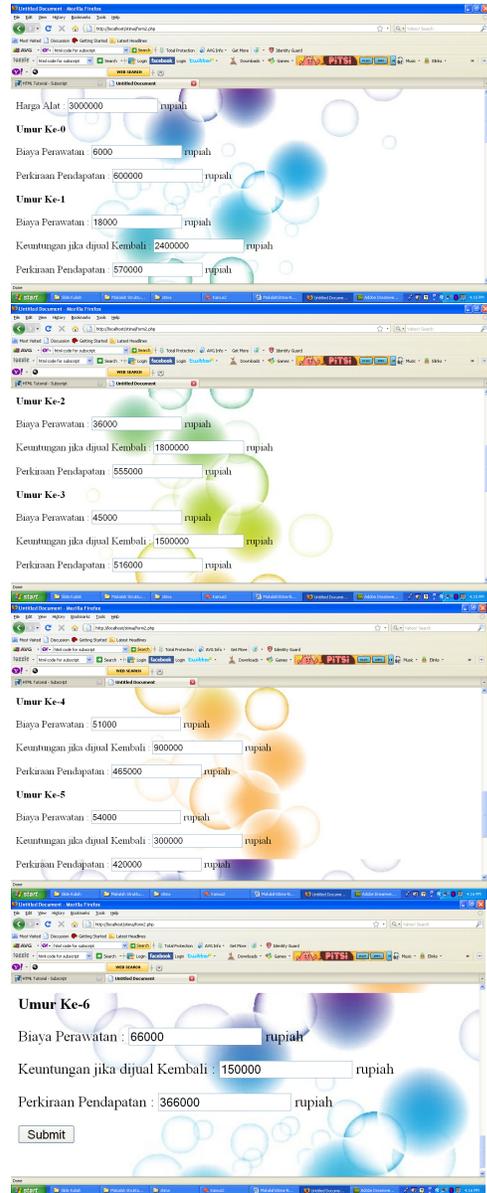


Gambar 2. Screenshot halaman masukan umur sekarang, umur maksimal, dan tahun perencanaan.

Karena alat pembakar sate kini berumur 3 tahun, maka nilai ini secara langsung akan menjadi parameter input. Sehingga, tujuan utama penghitungan kita adalah mencari keuntungan maksimum $f_1(3)$ dan juga rangkaian keputusan s yang menghasilkan keuntungan maksimum tersebut.

Kemudian, dimasukkan Input data-data yang berkaitan

dengan alat pembakar, mencakup harga beli alat pembakar baru (variabel global D), biaya perawatan alat pembakar berumur t (array global c[t]), perkiraan pendapatan jika menggunakan alat pembakar berumur t (array global r[t]), dan harga jual kembali alat pembakar berumur t (array global s[t]). Data-data ini menjadi pertimbangan pengambilan keputusan nantinya.



Gambar 3. Screenshot halaman masukan data-data yang berkaitan dengan alat dalam semua kemungkinan umur.

Setelah semua data-data dan parameter input dimasukkan, lalu tombol submit ditekan, kini algoritma program dinamis mulai dijalankan. Program dinamis yang digunakan untuk pengambilan keputusan di restoran sate ini menggunakan pendekatan mundur. Langkah-langkah kerja algoritma ditampilkan dengan rinci dengan cara melakukan *display* tabel yang dibuat

pada tiap tahapnya mulai dari tahap basis, tahap 4 sampai dengan tahap 1. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan persamaan rekursif (1) dan (2).

Tahap Basis

Dengan menggunakan persamaan (1), maka semua $f_5(t)$ dapat dihitung :

- $f_5(1) = s[1] = 2400000$
- $f_5(2) = s[2] = 1800000$
- $f_5(3) = s[3] = 1500000$
- $f_5(4) = s[6] = 900000$
- $f_5(5) = s[5] = 300000$
- $f_5(6) = s[6] = 150000$

Tahap 4

Pada tahap keempat ini, kemungkinan umur yang bisa terjadi adalah umur 1, umur 2, umur 3, dan umur 6. Dengan menggunakan persamaan (2) dan juga hasil yang didapat pada tahap sebelumnya, maka tabel tahap 4 dapat dihitung sebagai berikut :

Umur t	Keuntungan Jika Alat Dipertahankan $r(t) - c(t) + f_5(t+1)$	Keuntungan Jika Alat Diganti Baru $r(0) + s(t) - I - c(0) + f_5(1)$	Keuntungan Maksimum $f_4(t)$	Kebijakan
1	Rp 2352000	Rp 2394000	Rp 2394000	Ganti Baru
2	Rp 2019000	Rp 1794000	Rp 2019000	Pertahankan
5	Rp 1371000	Rp 1494000	Rp 1494000	Ganti Baru
6	Harus Diganti	Rp 144000	Rp 144000	Ganti Baru

Gambar 4. Screenshot tabel penghitungan pada tahap empat.

Tahap 3

Pada tahap ketiga ini, kemungkinan umur yang bisa terjadi adalah umur 1, umur 2, umur 3. Dengan menggunakan persamaan (2) dan juga hasil yang didapat pada tahap sebelumnya, maka tabel tahap 3 dapat dihitung sebagai berikut :

Umur t	Keuntungan Jika Alat Dipertahankan $r(t) - c(t) + f_4(t+1)$	Keuntungan Jika Alat Diganti Baru $r(0) + s(t) - I - c(0) + f_4(1)$	Keuntungan Maksimum $f_3(t)$	Kebijakan
1	Rp 2571000	Rp 2388000	Rp 2571000	Pertahankan
2	Rp 2013000	Rp 1788000	Rp 2013000	Pertahankan
5	Rp 510000	Rp 288000	Rp 510000	Pertahankan

Gambar 5. Screenshot tabel penghitungan pada tahap tiga.

Tahap 2

Pada tahap kedua ini, kemungkinan umur yang bisa terjadi adalah umur 1 dan umur 4. Dengan menggunakan persamaan (2) dan juga hasil yang didapat pada tahap sebelumnya, maka tabel tahap 2 dapat dihitung sebagai berikut :

Umur t	Keuntungan Jika Alat Dipertahankan $r(t) - c(t) + f_3(t+1)$	Keuntungan Jika Alat Diganti Baru $r(0) + s(t) - I - c(0) + f_3(1)$	Keuntungan Maksimum $f_3(t)$	Kebijakan
1	Rp 2565000	Rp 2565000	Rp 2565000	Ganti Baru
4	Rp 702000	Rp 1065000	Rp 1065000	Ganti Baru

Gambar 6. Screenshot tabel penghitungan pada tahap dua.

Tahap 1

Tahap ini menggunakan persamaan (2) dan hasil pada tahap sebelumnya untuk penghitungannya. Hasil yang didapat pada tahap ini adalah hasil akhir $f_3(1)$, yaitu keuntungan maksimum yang kita cari. Tahap 1 dapat digambarkan sebagai berikut :

Umur t	Keuntungan Jika Alat Dipertahankan $r(t) - c(t) + f_2(t+1)$	Keuntungan Jika Alat Diganti Baru $r(0) + s(t) - I - c(0) + f_2(1)$	Keuntungan Maksimum $f_2(t)$	Kebijakan
3	Rp 1536000	Rp 1659000	Rp 1659000	Ganti Baru

Gambar 7. Screenshot tabel penghitungan pada tahap satu.

Sepanjang penghitungan program dinamis, keputusan yang diambil pada setiap tahap, apakah itu "Pertahankan" atau "Ganti Baru" akan direkam dan dimasukkan ke dalam array output K (lihat algoritma di bagian IV).

Kini pengusaha restoran sate sudah mendapatkan rencana kebijakan penggantian alat yang paling optimum dari tahun sekarang sampai empat tahun ke depan serta gambaran keputusan maksimum yang akan ia dapat dengan menerapkan keputusan itu.

Output yang didapat pemilik restoran sate itu ditampilkan ke layar sebagai berikut :

Rencana Kebijakan Penggantian Alat Paling Optimum :

Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4
Ganti Baru	Ganti Baru	Pertahankan	Pertahankan

Dengan Keuntungan Maksimum Rp 1659000

Gambar 8. Screenshot hasil keluaran berupa rangkaian keputusan tiap tahun dan keuntungan maksimum.

VI. KESIMPULAN

Di dalam makalah ini, telah dibahas penyelesaian pengambilan kebijakan optimal dalam aplikasi penggantian alat restoran menggunakan pendekatan program dinamis. Model matematis penggantian alat sudah secara alami bersifat rekursif sehingga program dinamis dinilai merupakan metode yang paling tepat dalam penyelesaian aplikasi ini. Hasil eksperimen yang dilakukan menunjukkan bahwa penyelesaian program dinamis untuk pencarian kebijakan penggantian alat di suatu restoran sate akan secara langsung menghasilkan solusi rangkaian keputusan optimal dengan langkah-langkah komputasi rekursif yang cukup efektif. Ini menunjukkan bahwa program dinamis adalah metode yang baik untuk menyelesaikan masalah pencarian kebijakan penggantian alat restoran.

VII. DAFTAR REFERENSI

- [1] Taha, Hamdy, "Operation Research : An Introduction, 8th ed". Pearson Prentice Hall, 2007.
- [2] Mumir, Ir. Rinaldi, *Diktat Kuliah IF3051 Strategi Algoritma*, Bandung, 2009.
- [3] <http://www.kulinologi.biz/index1.php?view&id=77>
- [4] <http://www.untukku.com/artikel-untukku/kiat-merancang-dapur-restoran-untukku.html>
- [5] <http://www.quantum-homeappliances.com/products/18/Quantum-QGC-242PB-616906226.html>
- [6] <http://www.halifax.ca/Fireprevention/CookingSafety.html>
- [7] http://www.charlesandhudson.com/archives/2008/01/city_grill.htm

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 8 Desember 2010

ttd



Achmad Dimas Noorcahyo
NIM : 13508076