

PENCARIAN PASANGAN HIDUP DENGAN PEMROGRAMAN DINAMIS MENGUNAKAN METODE PEMBERHENTIAN OPTIMAL

Andini Indyanita

Laboratorium Ilmu dan Rekayasa Komputasi
Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha 10, Bandung
E-mail : if15018@students.if.itb.ac.id

ABSTRAK

Apa yang akan terjadi jika di dunia ini tidak ada pasangan yang cocok untuk kita, padahal kita sudah susah payah mencarinya. Apa penyebabnya? Memang benar Tuhan menciptakan makhluknya berpasangan-pasangan, dan menurut pepatah lama jodoh tidak akan lari kemana. Namun apakah jodoh akan datang dengan sendirinya jika kita tidak berusaha? Kebanyakan orang terlalu banyak memilih kriteria ini dan itu, dan akhirnya malah tidak mendapatkan satu pasangan pun. Mungkin strategi yang kita lakukan untuk mencari pasangan belum tepat, selain itu cara pandang kita dalam mencari pasangan juga tidak sepenuhnya tepat. Makalah ini menjelaskan tentang strategi mencari pasangan dengan program dinamis, yaitu dengan menggunakan metode "Optimal Stopping".

Memang benar bahwa memilih pasangan atau jodoh merupakan hal yang sensitif dan sangat berhubungan dengan perasaan, namun strategi yang ditawarkan dalam makalah ini bukan semata-mata sekedar rumus matematika di atas kertas, namun strategi ini dapat diterapkan pada pola pikir manusia dalam memilih atau mengambil keputusan yang tepat agar tidak menyesal nantinya.

Para ahli psikologi dan matematika telah meneliti hal ini dan mengatakan bahwa perumusan ini selain dapat digunakan untuk mencari pasangan yang tepat juga dapat digunakan untuk mencari restoran untuk kita kunjungi. Mungkin anda akan tertawa membacanya, namun tidak ada salahnya jika anda mencobanya.

Kata kunci: Program Dinamis, Optimal Stopping, Potential Partner.

1. PENDAHULUAN

Helen of Troy adalah sebuah cerita yang mengatakan "*a face that could launch a thousand*

ships" yang artinya adalah wajah seorang Helen dapat mendatangkan seribu kapal. Gurauan kuno mengatakan bahwa dengan begitu kecantikan wajah seseorang dapat diukur, jika saja satu Helen dibutuhkan untuk mendatangkan seribu kapal, maka satu *milihelen* saja dapat mendatangkan satu kapal. Para ahli tergerak pikirannya bahwa hal-hal yang bersifat non-matematis seperti ini bisa saja dihitung menggunakan rumus matematika. Angka-angka yang terdapat dalam cerita ini digunakan seefektif mungkin menjadi data-data yang berguna dalam pencarian rumus. Sama halnya dengan pencarian pasangan hidup oleh seseorang. Bagaimana caranya kita mengetahui apakah seseorang itu adalah orang yang berpotensi menjadi pasangan hidup kita (*Potential Partner*). Jika kita bertemu seseorang yang notabeneanya adalah calon pasangan hidup kita, apakah kita bisa menentukan apakah dia merupakan pasangan yang tepat, kita bisa saja membandingkan dengan calon pasangan kita yang terdahulu, jika yang ini lebih baik dari yang sebelumnya maka kita bisa menyimpulkan bahwa yang ini "lebih tepat" dibanding yang dulu. Namun sudah kodrat manusia yaitu tidak pernah puas dengan apa yang didapat, jadi manusia selalu berpikir bisa mendapatkan calon pasangan hidup yang lebih baik kelak, walaupun harus mengambil resiko bahwa belum tentu orang yang kelak kita temui lebih baik. Jika dipikirkan dengan akal sehat apakah kita bisa membandingkan pasangan yang kita punya sekarang dengan calon pasangan yang kelak kita temui. Tentu saja tidak bisa. Jika kita selalu berpikir seperti ini maka kita tidak akan bisa

memutuskan untuk memilih pasangan hidup kita pada orang yang sekarang menjadi pasangan kita, karena kita akan selalu berharap mendapat pasangan yang lebih baik kelak. Tapi kapan? Apakah waktu itu akan datang? Atau apakah orang itu akan datang?

Dengan menggunakan program dinamis kita bisa memudahkan kita membuat keputusan untuk memilih orang yang tepat menjadi pasangan hidup kita. Yaitu dengan memberikan “nilai” pada masing-masing orang yang menjadi calon pasangan kita. Cara yang paling mudah untuk melihat hal ini adalah memikirkan apa yang harus kita lakukan ketika kita menemui pasangan yang pertama kita temui. Kemudian kita bandingkan nilai pasangan ini dengan yang kira-kira akan kita ambil setelah dibuang. Sayangnya, ini sangat membuang-buang waktu jika kita memprediksikan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang. Tentunya, cara berpikir secara matematis tentang hal ini adalah dengan melihat apa yang harus kita lakukan pada akhir, jika kita telah sampai pada tahap tersebut. Maka kita akan mencoba untuk mengambil keputusan yang terbaik adalah dengan memilih yang ada pada tahap tersebut. Jadi keputusan terbaik selalu terdapat pada potensial partner terakhir. Pemikiran semacam ini disebut Program Dinamik.

Seperti yang kita ketahui, tiap harinya banyak sekali situasi yang menempatkan kita untuk membuat keputusan setelah memilih sesuatu, dan apa yang telah diputuskan sebelumnya sangat mempengaruhi pilihan keputusan yang ada setelahnya. Pada umumnya, kita seharusnya hanya memiliki seorang pasangan pada suatu waktu. Tipikal dari perilaku manusia adalah berusaha meraih keberhasilan dalam menjalin hubungan, dimana berusaha membuktikan bahwa seseorang tidak cocok untuk menjadi pasangannya, dan kemudian kembali mencari "Mr Right" or "Miss Right" sampai ketemu, dan akhirnya memutuskan untuk berhenti mencarinya lagi. Fenomenanya, dalam etika sosial kita tidak akan bisa kembali pada seseorang yang sudah pernah kita “buang”, namun kita juga tidak bisa mengetahui terlalu dalam tentang seseorang yang mungkin akan menjadi pasangan kita nanti.

Dalam sebuah konferensi *British Psychological Society*, April 1997, oleh Dr Peter Todd, dari *Max Planck Institute* di Munich, membicarakan tentang strategi terbaik (optimal) untuk menemukan pasangan kita. Beliau juga menganalogikan dengan seorang karyawan yang mencoba untuk menemukan karyawan baru yang sesuai dari sekian banyak pelamar sejumlah 37%nya saja. Ketika kita melihat 37% dari form pelamar yang ada, gambaran karyawan ideal langsung terbentuk, dan form berikutnya yang kita baca jika kriterianya melebihi dari yang sebelumnya maka cenderung dialah yang akan mendapatkan pekerjaannya. Bagaimana cara pandang seorang ahli matematika terhadap permasalahan ini? Pada masing-masing kasus kita harus membuat rangkaian keputusan. Setiap waktu ketika kita membuat keputusan, kita akan berhenti (stop) dan mendapatkan reward, atau kita mengambil resiko dengan memutuskan untuk mengambil keputusan yang lain. Hal ini disebut “pemberhentian optimal” (optimal stopping).

2. METODE

2.1 Pemecahan Permasalahan Pencarian Pasangan Hidup

Pendekatan program dinamik terhadap permasalahan Pencarian Pasangan Hidup dimulai dengan memikirkan apa yang terjadi ketika kita menghadapi calon pasangan yang terakhir.

Jika semasa hidup kita, kita menemui N orang calon pasangan, dan kita mendapatkan pasangan hidup yaitu yang ke- N , maka berarti kita telah mengetahui nilai kesemua N calon pasangan kita sebut saja X_N dan kemudian kita akan hidup bahagia selamanya.

Ketika kita menemui calon pasangan yang ke $N-1$, yang kita tahu hanyalah nilai X_{N-1} dan kita memperkirakan untuk mendapat nilai rata-rata dari X_N yaitu 500, karena nilai X_N bervariasi antara 0 – 1000. Jadi perumusan dari hal ini adalah:

Jika X_{N-1} lebih dari 500 maka terimalah calon pasangan tersebut. Jika tidak pergilah ke calon pasangan yang ke- N . Ketika kita menemui calon pasangan yang ke $N-2$, kita akan tahu X_{N-2} dan nilai rata-rata dari skor yang akan kita dapatkan jika kita menunggu. Separuh dari waktu,

menunggu berarti bahwa kita menerima calon pasangan yang ke-N-1, yang skornya antara 500 - 1000, berarti 750, separuh waktu yang lain kita tidak akan menerima calon pasangan tersebut, berarti skor yang kita dapatkan tetap 500. Jadi skor rata-ratanya adalah 625. Dan untuk mendapatkan yang terbaik carilah dengan rumus berikut:

Jika X_{N-2} lebih dari 625, terimalah orang tersebut. Jika tidak pergilah ke potensial partner yang ke N-1. Dan begitu seterusnya.

Ini lebih mudah daripada memulai dari calon pasangan yang pertama dan mengira-ngira seluruh kemungkinan dan kemudian mencari lagi. Untuk masing-masing calon pasangan yang kita temui, bentuk keputusan yang terbaik akan memberikan nilai Kritis untuk perbandingan: Jika calon pasangan lebih baik, pilihlah orang ini. Jika tidak carilah orang lain walaupun tidak menutup kemungkinan orang-orang yang kita temui berikutnya akan lebih baik.

Nilai kritis ketika N=10 adalah :

Potential partner:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Critical value:	861	850	836	820	800	775	742	695	625	500

Tabel 1 Nilai Kritis

Salah satu kaakter dari program dinamis adalah bahwa solusi untuk permasalahan yang lebih kecil dapat dicari dari yang permasalahan yang lebih besar. Maka, jika kita memiliki 6 calon pasangan maka yang kita butuhkan adalah melihat dari yang terakhir terlebih dahulu dalam tabel, 800, 775, dan seterusnya.

2.2 Metode Pemberhentian Optimal

Seperti halnya pemodelan matematika lain, kita membutuhkan beberapa asumsi. Model berguna untuk menyederhanakan kenyataan. Dalam hal ini kita perlu membuat asumsi bahwa jika kita melihat seluruh calon pasangan yang ada, kita dapat mengurutkannya tanpa harus membuat perbandingan. Namun jika kita tidak dapat melihat seluruh calon pasangan maka kita tidak dapat mengurutkan dari calon pasangan yang dapat terlihat. Kita akan mengasumsikan bahwa ada N calon pasangan dan dapat diperingkatkan dimana peringkat 1 adalah yang terburuk, dan N adalah yang terbaik. Kita mengasumsikan bahwa kita bertemu dengan mereka dengan urutan random.

Jika ada 4 calon pasangan, maka ke-24 urutan berikut memiliki peluang yang sama.

1234	2134	3124	4123
1243	2143	3142	4132
1324	2314	3214	4213
1342	2341	3241	4231
1423	2413	3412	4312
1432	2431	3421	4321

Tabel 2 Peluang calon pasangan hidup

Yang mana yang akan kita ambil? Atau dalam bahasa matematikanya apa fungsi objektifnya? Medel yang paling sederhana dari permasalahan ini adalah dengan mencoba untuk membuat peluang untuk menemukan partner terbaik sebesar mungkin. Ternyata cara terbaik untuk memilih adalah dengan melihat M-1 calon pasangan (dimana M merupakan bilangan antara 1 sampai N) dan kemudian memilih orang pertama yang datang setelah kita melihat M-1 orang, dan lebih baik dari mereka. Alasan mengapa ini merupakan cara yang terbaik adalah karena jika kita perhatikan, katakanlah ada 2 calon pasangan, dengan yang satu lebih baik dari yang lain, maka kita tetap tidak dapat menentukan apakah kedua orang ini merupakan dua orang yang terbaik, atau malah dua orang terburuk. Jika N adalah 4, kita dapat membuat tabel dari waktu ketika kita dapat memenangkan masing-masing M.

M-1	M-2	M-3	M-4
4123	1423	1243	1234
4132	1432	1324	1324
4213	2143	1342	2134
4231	2413	2143	2314
4312	2431	2314	3124
4321	3124	2341	3214
	3142	3124	
	3214	3142	
	3241	3214	
	3412	3241	
	3421		

Tabel 3 Tabel perhitugan waktu

Nilai M terbaik adalah 2, jika kita mencari partner terbaik pada 11 situasi dari 24 kemungkinan. Memilih calon pasangan pertama atau terakhir berarti kita mencari yang terbaik dari 6 situasi, dimana ini sama saja memilin random antara 1 sampai N. Namun apa yang terjadi dengan N yang lebih besar?

Kita dapat mengikuti perhitungan *exhaustive* ini, jika N adalah 5 berarti ada 120 kemungkinan, dan jika N adalah 6 berarti ada 720 kemungkinan. Atau dapat disederhanakan bahwa ada N! kemungkinan jika ada N potensial partner.

2.3 Permasalahan dan Solusi Mencari Pasangan Hidup

Kita dihadapkan dengan N calon pasangan yang datang pada kita dengan waktu random satu sama lain. Tugas kita adalah memilih yang terbaik, berikut adalah streteginya: kita menjelajahi M-1 pertama dari calon pasangan kemudian pilih orang berikutnya yang datang yang lebih baik dari sebelum-sebelumnya. Probabilitas untuk memilih calon pasangan terbaik ketika kita melihat M-1 diantara N calon pasangan sebelum kita memulai memilih, tergantung terhadap nilai M dan N. Probabilitas ini kita lambangkan dengan $P(M,N)$.

Untuk berapapun nilai , probabilitas ini meningkat sebanding dengan M, sampai nilai paling besar, kemudian menurun lagi. $P(1,N)$ dan $P(N,N)$ akan selalu bernilai $1/N$, demikian juga jika kita mengambil secara random. Oleh karena itu tujuan kita disini adalah mencari probabilitas terbesar. Katakan lah kita telah mengumpulkan informasi dari M-1 calon pasangan, dan sekarang mempertimbangkan calon pasangan pada urutan ke-K

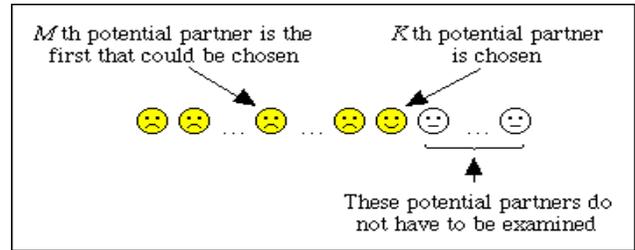
$$M-1 < K \leq N$$

Selama calon pasangan datang dengan urutan berbeda, peluang bahwa se calon pasangan adalah yang terbaik adalah $1/N$. Namun kita hanya perlu mempertimbangkan rangking tertinggi dari calon pasangan yang sudah kita temui sejauh ini diantara M-1 pertama dari K-1 yang telah kita tolak. Hal ini terjadi dengan probabilitas sebagai berikut.

$$\frac{M-1}{K-1} \quad (1)$$

Jadi, peluang keseluruhan untuk mencapai tujuan kita yaitu mencari pasangan hidup terbaik saat ini adalah:

$$\frac{M-1}{N(K-1)} \quad (2)$$



Namun K bisa saja terletak dimanapun asalkan dalam range M sampai N:

$$P(M,N) = \sum_{K=M}^N \frac{M-1}{N(K-1)} = \frac{M-1}{N} \sum_{K=M}^N \frac{1}{K-1} \quad (3)$$

Nilai M terbaik adalah yang memenuhi:

$$P(M-1,N) < P(M,N) < P(M+1,N) \quad (4)$$

Dari pertidaksamaan yang pertama

$$P(M-1,N) < P(M,N):$$

$$\frac{M-2}{N} \sum_{K=M-1}^N \frac{1}{K-1} < \frac{M-1}{N} \sum_{K=M}^N \frac{1}{K-1} \quad (5)$$

Dapat disederhanakan

$$(M-2) \left(\frac{1}{M-1} + \sum_{K=M}^N \frac{1}{K-1} \right) < M-1 \sum_{K=M}^N \frac{1}{K-1}$$

$$1 < \sum_{K=M}^N \frac{1}{K-1} \quad (6)$$

Dari pertidaksamaan kedua $P(M,N) > P(M+1,N)$:

$$M-1 \sum_{K=M}^N \frac{1}{K-1} > M \sum_{K=M+1}^N \frac{1}{K-1}$$

$$1 + M - 1 \sum_{k=N+1}^N \frac{1}{k-1} > M \sum_{k=N+1}^N \frac{1}{k-1}$$

$$1 > M \sum_{k=N+1}^N \frac{1}{k-1} \quad (7)$$

Kita dapat menggunakan pertidaksamaan ini untuk mencari M dari N. Cobalah contoh dibawah ini:

$$\frac{1}{M} + \frac{1}{M+1} + \dots + \frac{1}{N-1} < 1 < \frac{1}{M-1} + \frac{1}{M} + \dots + \frac{1}{N-1}$$

N	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
M	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8

Jawaban

N	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
M	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8

Tabel 4 contoh persoalan

Pecahan dari calon pasangan yang dapat dilihat dari M/N mendekati limit dari N yang membesar. Penjumlahan dari perhitungan $P(M,N)$ adalah sebagai berikut:

$$\sum_{k=1}^L \frac{1}{k} = \ln(L) + C \quad \text{Where } C \text{ is "Euler's constant"} \quad (8)$$

Menggunakan persamaan tersebut kita dapat menghitung aproksimasi untuk $P(M,N)$

$$\begin{aligned} P(M,N) &= \frac{M-1}{N} \sum_{k=M}^N \frac{1}{k-1} - \frac{M-1}{N} \sum_{k=M-1}^{N-1} \frac{1}{k} \\ &= \frac{M-1}{N} \left\{ \sum_{k=1}^{N-1} \frac{1}{k} - \sum_{k=1}^{M-2} \frac{1}{k} \right\} \\ &= \frac{M-1}{N} \{ \ln(N-1) - \ln(M-2) \} \\ &= \frac{M-1}{N} \ln \left(\frac{N-1}{M-2} \right) \end{aligned} \quad (9)$$

Untuk nilai N yang besar, kita dapat membuatnya jadi lebih sederhana

$$P(M,N) = \frac{M}{N} \ln \left(\frac{N}{M} \right) \quad (10)$$

Untuk mencari nilai M terbesar kita harus melakukan aproksimasi untuk kondisi sebelumnya:

$$1 < \sum_{k=M}^N \frac{1}{k-1} = \sum_{k=M-1}^{N-1} \frac{1}{k} = \sum_{k=1}^{N-1} \frac{1}{k} - \sum_{k=1}^{M-2} \frac{1}{k} = \ln \left(\frac{N-1}{M-2} \right)$$

$$1 > \sum_{k=M+1}^N \frac{1}{k-1} = \sum_{k=M}^{N-1} \frac{1}{k} = \sum_{k=1}^{N-1} \frac{1}{k} - \sum_{k=1}^{M-1} \frac{1}{k} = \ln \left(\frac{N-1}{M-1} \right)$$

Therefore, for large N the best M satisfies:

$$1 = \ln \left(\frac{N}{M} \right)$$

$$\frac{M}{N} = \frac{1}{e} \quad (11)$$

$1/e$ kira-kira adalah 0.368. Hasil ini dapat mengekspresikan hukum "37%":

Lihatlah pecahan $1/e$ dari calon pasangan sebekum kita memilih dan kita akan memiliki $1/e$ peluang untuk menemukan yang terbaik.

V. KESIMPULAN

Untuk mencari pasangan hidup yang tepat kita dapat menggunakan metode program dinamis untuk memudahkan kita mengambil keputusan. Dengan begitu segala keputusan yang diambil berdasarkan perhitungan yang matang dan ini semua berguna agar tiap langkah yang telah kita ambil tidak akan kita sesali.

REFERENSI

- [1] Dr David K. Smith, "Mathematics, marriage and finding somewhere to eat" Mathematical Statistics and Operational Research Department, University of Exeter.
- [2] Millennium Mathematics Project, University of Cambridge, 1997-2004.