

MODEL RINGKAS MENYUKAT KERUGIAN KELUARGA AKIBAT KEMATIAN SEBELUM MATANG

ABDUL AZIZ JEMAIN

Jabatan Statistik
Fakulti Sains Matematik dan Komputer
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi
Selangor D.E.

Abstrak. Kertas ini mengemukakan model-model ringkas untuk menganggar kerugian yang akan ditanggung oleh pihak keluarga apabila berlaku kematian sebelum matang. Kematian sebelum matang di sini bermaksud kematian pada umur bekerja. Anggaran kerugian kematian akibat penyakit sistem peredaran darah yang berlaku di Semenanjung Malaysia pada 1989 diambil sebagai contoh.

Kata kunci: Nilai kini, kematian sebelum matang.

1. PENGENALAN

Apabila seseorang mati ketika tenaganya diperlukan, pihak yang memerlukan tenaganya akan menerima kerugian. Kematian yang sedemikian dapat kita takrifkan sebagai kematian sebelum matang. Kematian seperti itu selalunya dapat dielakkan atau paling tidak kemungkinan berlaku dapat direndahkan sekiranya suatu langkah pencegahan dilakukan. Sebagai contoh, seseorang mati akibat kemalangan jalan raya, sekiranya beliau membuat langkah perlu dan pihak berwajib melaksanakan langkah-langkah yang dapat mengurangkan kemalangan, maka risiko kematian berkenaan dapat dikurangkan.

Untuk melaksanakan suatu langkah pencegahan mungkin memakan belanja, oleh itu wajar dinilai kos faedah langkah berkenaan. Bagi membolehkan penilaian dilakukan, perlu diusahakan model yang boleh digunakan untuk tujuan berkenaan. Model sedemikian dapat juga dimanfaatkan dalam membandingkan kos faedah pilihan program-program pencegahan. Sekiranya model sedemikian dapat disediakan pihak pembuat keputusan boleh diyakinkan tentang program yang terbaik, sebagai contoh, lihat masalah dalam Prorok dan rakan [1].

Kerugian akibat kematian sebelum matang selalunya ditanggung oleh sekurang-kurangnya tiga pihak. Pertama, pihak keluarga simati akan kehilangan tempat bergantung yang dengan itu akan menjejaskan kehidupan keluarga berkenaan. Sekiranya simati merupakan orang harapan sesebuah institusi kematian mengejut ini juga akan merugikan pihak institusi. Kematian sebelum matang juga mengakibatkan kerugian kepada negara sekiranya simati merupakan tenaga mahir negara.

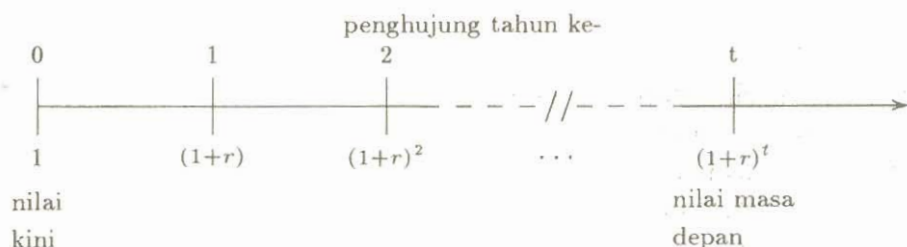
Kertas ini akan mengemukakan model yang boleh digunakan untuk menganggarkan kerugian yang akan ditanggung oleh pihak keluarga. Kerugian yang akan dinilai pada kertas ini ialah kerugian akibat hilang sumber pendapatan. Oleh itu pendapatan tahunan simati akan dijadikan asas pembinaan model. Sebernarnya kematian seorang ketua keluarga boleh mengakibatkan kerugian berbentuk sosial dan psikologi, tetapi kedua bentuk kerugian sukar untuk disukat. Atas alasan berkenaan tumpuan hanya akan diberi kepada aspek kewangan.

2. PERMODELAN MASALAH

Beberapa model akan dikemukakan. Model-model tersebut bergantung rapat dengan andaian yang digunakan untuk menerangkan sumbangan tahunan simati kepada keluarganya. Empat andaian dikaji. Pertama, sumbangan tahunan simati tetap; kedua, sumbangan tahunan bertambah secara malar; ketiga, sumbangan bertambah dalam bentuk peratusan sumbangan asas dan keempat, sumbangan meningkat dalam bentuk faedah majmuk.

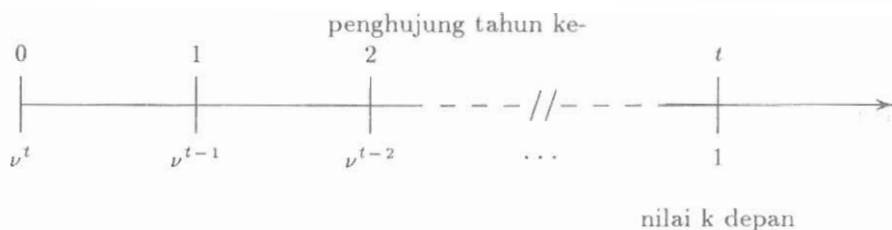
Sebelum memperincikan model, teori pengurusan kewangan akan diuraikan secara ringkas.

2.1 Nilai Kini.



Rajah 1: Nilai masa depan bagi satu unit kini

Pada umumnya suatu unit harta akan bertambah nilainya sekiranya dilaburkan. Katalah kadar pertambahan tersebut ialah r peratus setahun dan ia dikenali sebagai faedah [2]. Satu unit harta pada masa kini jika dilaburkan selama t tahun akan menjadi sebanyak $(1+r)^t$ unit pada akhir tahun ke- t sekiranya faedah pelaburan kekal sebanyak r peratus sepanjang masa berkenaan. Nilai $(1+r)^t$ ini dikenali sebagai nilai pada t tahun ke hadapan bagi harta yang kini bernilai seunit. Perkembangan ini dapat dilakarkan dalam Rajah 1.



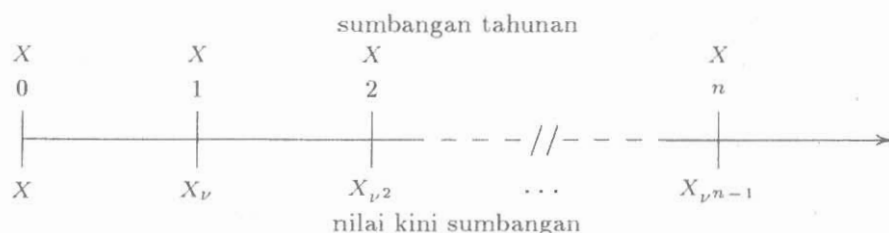
Rajah 2: Nilai kini bagi satu unit masa depan

Hujah nilai masa depan dapat disongsangkan kepada nilai kini. Kalau satu unit kini setara dengan $(1+r)^t$ unit pada t tahun

akan datang, maka seunit pada t tahun akan datang setara dengan $(1+r)^{-t}$ unit kini. Jika $t = 1$, maka $(1+r)^{-1}$ ini dikenali sebagai kadar diskaun atau nilai kini bagi satu unit pada tahun hadapan dan ia akan kita wakikan dengan simbol ν . Oleh itu rajah 1 di atas dapat ditukar kepada Rajah 2.

2.2 Model Sumbangan Tetap.

Katalah seseorang mati pada suatu masa ketika ia dijangka mampu bekerja selama n tahun lagi. Perbelanjaan tahunan keluarga adalah X unit selepas ditolak urusan cukai dan kegunaan dirinya. Sekiranya kematian tidak berlaku, maka setiap tahun keluarganya akan menerima sumbangan sebanyak X unit setahun. Nilai kini sumbangan tersebut ialah seperti pada Rajah 3.



Rajah 3: Sumbangan dan nilai kini sekiranya tidak meninggal dunia

Jumlah nilai kini sumbangan sekiranya beliau tidak meninggal dunia ialah

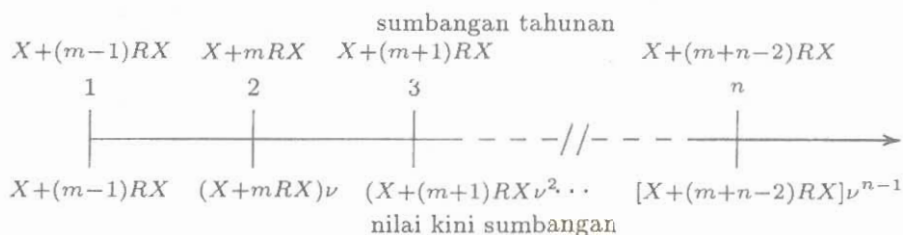
$$K_1 = \sum_{j=0}^{n-1} X\nu^j$$

dan ini bersamaan dengan

$$K_1 = X \frac{1 - \nu^n}{1 - \nu}$$

2.3 Model Sumbangan Berubah Secara Malar.

Pada kebiasaannya pendapatan seseorang meningkat dari satu tahun ke setahun, oleh itu sumbangan kepada keluarga juga me-



Rajah 5: Sumbangan dan nilai kini sekiranya tidak meninggal dunia

Kerugian yang ditanggung akibat kematian ialah

$$\begin{aligned}
 K_3 &= \sum_{j=0}^{n-1} [X + (m-1+j)RX] \nu^j \\
 &= K_1 + (m-1)RX \sum_{j=0}^{n-1} \nu^j + RX \nu \sum_{j=0}^{n-1} j \nu^{j-1}
 \end{aligned}$$

dan dengan membuat sedikit ubahsuaian maka dengan mudah dapat diperoleh yang

$$K_3 = K_1 \left\{ 1 + (m-1)R + \frac{R\nu}{1-\nu} - \frac{Rn\nu^n}{1-\nu^n} \right\}$$

2.5 Model Sumbangan Berubah Faedah Majmuk.

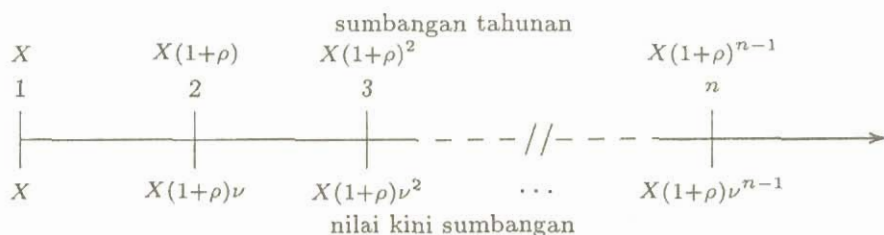
Dalam bahagian ini sumbangan diandaikan berubah secara faedah majmuk. Katakanlah kadar pertambahan sumbangan ialah ρ peratus setahun. Sekiranya sumbangan yang sepatutnya pada tahun kematian ialah X maka pada tahun ke- t selepas kematian sumbangan yang sepatutnya ialah $X(1+\rho)^t$ sekiranya tidak berlaku kematian.

Kerugian yang dialami akibat kematian untuk kes sumbangan ini adalah;

$$K_4 = \sum_{j=0}^{n-1} X[(1+\rho)\nu]^j$$

dan ini bersamaan dengan

$$K_4 = \begin{cases} nX & \text{jika } (1 + \rho)\nu = 1 \\ X \frac{1 - (1 + \rho)^n \nu^n}{1 - (1 + \rho)\nu} & \text{jika } (1 + \rho)\nu \neq 1. \end{cases}$$



Rajah 6: Sumbangan dan nilai kini sekiranya tidak meningkat

3. KERUGIAN AKIBAT KEMATIAN MASALAH PEREDARAN DARAH PADA 1989

Pada tahun 1989 terdapat 69,707 kematian akibat berbagai punca. Penyumbang terbesarnya ialah kematian kerana gangguan sistem peredaran darah pada tubuh. Di antara penyakit akibat sistem darah ialah hipertensif, 'myocardial infection' (sejenis penyakit jantung) dan penyakit 'cerebrovascular' - dikenali juga sebagai stroke (sila lihat Petunjuk Pengelasan Antarabangsa Penyakit dalam Laporan Statistik Penting, 1989) [3]. Penyakit sistem peredaran darah (SPD) ini menyumbang lebih daripada 10% kematian.

Maklumat lengkap tentang bilangan kematian kerana sebahagian penyakit SPD dibentangkan pada Jadual 1. Lajur dua, menyenaraikan kematian akibat penyakit jantung pada 1989 seperti yang dilaporkan dalam Laporan Statistik Penting (1989). Kematian yang dinyatakan hanya berdasarkan kenyataan pelapor kematian dan tidak disahkan oleh doktor. Data pada lajur 3 dan 4 juga berdasarkan laporan yang sama tetapi punca kematian si mati disahkan oleh doktor. Biasanya kematian sedemikian berlaku di hospital kerajaan atau swasta.

Umur Kematian	Jantung (tak sah)	Jantung (sah)	Stroke (sah)	Jumlah
0 - 4	74	50	1	125
5 - 9	10	15	1	26
10 - 14	18	14	2	34
15 - 19	15	18	1	34
20 - 24	24	47	8	79
25 - 29	19	34	10	63
30 - 34	39	39	20	98
35 - 39	43	51	39	133
40 - 44	78	92	86	256
45 - 49	131	135	180	446
50 - 54	212	189	262	663
55 - 59	246	229	345	820
60 - 64	201	269	395	865
65 - 69	156	321	411	888
≥ 70	188	864	894	1946
Jumlah	1454	2376	2655	6485

Jadual 1 : Kematian Masalah Peredaran Darah Pada 1989
Dari Laporan Statistik Penting Malaysia.

Penyakit SPD ini bertaut dengan gaya hidup. Mereka yang memakan makanan berkolestrol, merokok, meminum minuman keras, kurang beriadah dan kerap berada dalam tekanan menghadapi risiko yang tinggi. Golongan berisiko tinggi ini kerap terdiri dari mereka yang dalam kelas sosial tinggi. Kematian pada peringkat umur produktif merugikan bukan sahaja keluarga mereka bahkan negara dan pihak majikan.

Oleh kerana penyakit SPD berhubung rapat dengan gaya hidup pada umumnya risikonya boleh dikurangkan sekiranya beberapa langkah wajar diambil. Langkah-langkah tersebut boleh dibahagikan kepada tiga jenis: langkah utama, kedua dan ketiga.

Langkah utama ialah langkah pencegahan seperti program pendidikan masyarakat tentang punca dan cara mengatasi penyakit tersebut. Penyakit SPD ini kerap tidak memberikan simpton pada peringkat awal, oleh itu pemeriksaan secara regular bagi mereka yang berisiko tinggi dapat membantu mengesan masalah pada peringkat yang boleh disembuhkan, program pengesanan awal ini dikenali sebagai pencegahan peringkat kedua. Peringkat ketika inilah program yang dilakukan ke atas pesakit yang penyakitnya pada tahap yang tidak boleh disembuhkan. Program yang sedemikian hanya bertujuan untuk mengurangkan penderitaan atau mengawal penyakit supaya tidak menjadi semakin teruk.

Langkah yang dinyatakan di atas memerlukan biaya, oleh itu analisis kos-faedah mungkin dapat membantu pembuat keputusan kesihatan atau individu dalam membuat pilihan langkah waspada. Dalam bahagian ini penggunaan model yang dibincangkan pada bahagian 2 untuk menganggar kerugian akan ditunjukkan. Untuk melaksanakannya beberapa andaian perlu dibuat.

Umur	Sumbangan Tahunan	Tambahan Tahunan
20 - 24	9000	600
25 - 29	13000	600
30 - 34	17000	1000
35 - 39	3200	1200
40 - 44	3500	0

Jadual 2 : Sumbangan dan tambahan tahunan
mengikut umur

Katakanlah kita mengandaikan seseorang mula bekerja pada umur 20 tahun ke atas dan bersara pada umur 55 tahun. Sumbangan tahunan dan tambahan sumbangan tahunan pada setiap peringkat umur seperti pada Jadual 2. Nilai sumbangan pada Jadual 2 ini diperolehi dengan mengandaikan si mati merupakan lepasan universiti pada peringkat ijazah pertama atau lebih dan nilai

tersebut hanya sekadar anggaran kasar. Selepas umur 45 tahun diandaikan gaji si mati tetap, oleh itu tiada tambahan sumbangan selepas itu.

Berdasarkan anggaran purata sumbangan mengikut umur seperti yang disenaraikan pada Jadual 2, dianggarkan purata kerugian bagi mereka yang mati di sekitar umur 20-24 tahun ialah RM729,829 seorang. Pada tahun 1989 dilaporkan terdapat 79 kematian berumur 20-24 tahun, oleh itu anggaran jumlah kerugian ialah RM57.6 juta. Laporan lengkap anggaran purata kerugian bagi setiap kematian dan jumlah kematian pada setiap peringkat umur ialah seperti pada Jadual 3. Jumlah keseluruhan kerugian ialah kira-kira RM474.4 juta.

Umur	Anggaran Rugi/orang	Jumlah Rugi
20 - 24	729829	57656491
25 - 29	676826	42640038
30 - 34	599859	58786182
35 - 39	423510	56326830
40 - 44	349496	89470970
45 - 49	235644	105097220
50 - 54	97129	64396527

Jadual 3 : Anggaran kerugian bagi setiap kematian dan anggaran jumlah kerugian mengikut umur.

4. KESIMPULAN

Model di atas dibina tanpa mengambil kira kemungkinan si mati menerima pampasan dan sumbangan daripada wang pencen. Sumbangan hasil simpanan pelaburan yang dibuat oleh si mati semasa hidup juga tidak diambil kira. Bagi mereka yang tidak menerima pencen, sumbangan tabungan pada kesatuan sekerja juga diabaikan. Untuk lebih realistik perkara-perkara di atas perlu diambil kira.

RUJUKAN

- [1] P. Prorok, B. F. Hankey, B. N. Bundy, *Concept and problems in the evaluation of screening programs*, Journal of Chronic Diseases **34** (1981), 159-71.
- [2] S. G. Kellison, *The Theory of Interest 2nd edition* IRWIN Homewood Boston, 1991.
- [3] —, *Perangkaan Penting Semenanjung Malaysia*, Jabatan Perangkaan Malaysia, Kuala Lumpur, Malaysia., 1989.