

Penelitian Mandiri Sains Komputasi I

Update Progress

Mohammad Rizka Fadhli

Ikang

20921004@mahasiswa.itb.ac.id

27 October 2021

Contents

1	CHAPTER I	5
	SEJARAH	5
1.1	Optimisasi	5
1.2	Riset Operasi	6
	OPTIMISASI	8
1.3	Bahasan dalam Optimisasi	8
1.4	Masalah Optimisasi	8
2	References	10

List of Figures

List of Tables

1 CHAPTER I

SEJARAH

1.1 Optimisasi

Optimisasi adalah **proses mencari nilai yang optimal** dari suatu masalah tertentu. Dalam matematika, optimisasi merujuk pada pencarian nilai minimal atau maksimal dari suatu *fungsi real*¹. Notasi matematikanya dapat ditulis sebagai berikut:

Misalkan suatu fungsi f yang memetakan dari himpunan A ke bilangan *real*.

$$f : A \rightarrow \mathbb{R}$$

Cari suatu nilai $x_0 \in A$ sedemikian sehingga:

- $f(x_0) \leq f(x), \forall x \in A$ untuk proses **minimalisasi**.
- $f(x_0) \geq f(x), \forall x \in A$ untuk proses **maksimalisasi**.

Di dalam kalkulus, kita mengetahui salah satu pendekatan optimisasi di fungsi satu variabel bisa didapatkan dari turunan pertama yang bernilai **nol** (bisa berupa nilai maksimum atau minimum dari fungsi tersebut).

Nilai $x_0 \in [a, b]$ disebut minimum atau maksimum di f unimodal saat memenuhi:

$$\frac{d}{dx}f(x_0) = 0$$

Pierre De Fermat dan **Joseph-Louis Lagrange** adalah orang-orang yang pertama kali menemukan formula kalkulus untuk mencari nilai optimal. Sementara **Isaac Newton** dan **Johann C. F. Gauss** mengusulkan metode iteratif untuk mencari nilai optimal².

¹<https://id.wikipedia.org/wiki/Optimisasi>

²<https://empowerops.com/en/blogs/2018/12/6/brief-history-of-optimization>

Salah satu bentuk optimisasi yakni *linear programming* dimulai oleh **Leonid Kantorovich** pada 1939. **Metode Simplex** merupakan salah satu metode penyelesaian optimisasi yang terkenal, pertama kali diperkenalkan pada 1947 oleh **George Dantzig** sementara di tahun yang sama *Theory of Duality* diperkenalkan oleh **John von Neumann**.

1.2 Riset Operasi

Riset operasi adalah metode antar disiplin ilmu yang digunakan untuk menganalisa masalah nyata dan membuat keputusan untuk kegiatan operasional organisasi atau perusahaan³.

Riset operasi dimulai pada era Perang Dunia II. Oleh karena peperangan, diperlukan suatu cara yang efektif untuk mengalokasikan *resources* yang ada sehingga pihak militer Inggris dan Amerika Serikat mengumpulkan ilmuwan-ilmuwan untuk mencari pendekatan yang saintifik dalam memecahkan masalah⁴.

Pada tahun 1940, sekelompok *researchers* yang dipimpin oleh **PMS Blackett** dari *the University of Manchester* melakukan studi tentang **Sistem Radar Baru Anti Pesawat Terbang**. Kelompok *researchers* ini sering dijuluki sebagai **Kelompok Sirkus Blackett** (*Blackett's circus*). Julukan ini terjadi karena keberagaman latar belakang disiplin ilmu para *researchers* tersebut. Mereka terdiri dari disiplin ilmu fisiologi, matematika, astronomi, tentara, surveyor, dan fisika. Pada 1941, kelompok ini terlibat dalam penelitian radar deteksi kapal selam dan pesawat terbang. *Blackett* kemudian memimpin *Naval Operational Research* pada Angkatan Laut Kerajaan Inggris Raya. Prinsip-prinsip ilmiah yang digunakan untuk mengambil keputusan dalam suatu operasi dinamai sebagai **Riset Operasi**.

Saat Amerika Serikat mulai terlibat pada Perang Dunia II, prinsip riset operasi juga digunakan untuk berbagai operasi militer mereka. Kelompok riset operasi AS bertugas untuk menganalisis serangan udara dan laut tentara NAZI Jerman.

Selepas Perang Dunia II, penerapan riset operasi dinilai bisa diperluas ke dunia ekonomi, bisnis, *engineering*, dan sosial. Riset operasi banyak berkaitan dengan berbagai disiplin ilmu

³Pengantar Riset Operasi dan Optimisasi, KampusX: PO101

⁴Introduction to Operations Research, 7th Edition. Hillier / Lieberman hal. 1

seperti matematika, statistika, *computer science*, dan lainnya. Tidak jarang beberapa pihak menganggap riset operasi itu *overlapping* dengan disiplin-disiplin ilmu tersebut.

Oleh karena tujuan utama dari aplikasi riset operasi adalah tercapainya **hasil yang optimal** dari semua kemungkinan perencanaan yang dibuat. Maka **pemodelan matematika dan optimisasi** bisa dikatakan sebagai disiplin utama dari riset operasi.

OPTIMISASI

1.3 Bahasan dalam Optimisasi

Bahasan dalam optimisasi dapat dikategorikan menjadi:

- Pemodelan masalah nyata menjadi masalah optimisasi.
- Pembahasan karakteristik dari masalah optimisasi dan keberadaan solusi dari masalah optimisasi tersebut.
- Pengembangan dan penggunaan algoritma serta analisis numerik untuk mencari solusi dari masalah tersebut.

1.4 Masalah Optimisasi

Masalah optimisasi adalah masalah matematika yang mewakili masalah nyata (*real*). Dari ekspresi matematika tersebut, ada beberapa hal yang perlu diketahui⁵, yakni:

1. **Variabel** adalah suatu simbol yang memiliki banyak nilai dan nilainya ingin kita ketahui. Setiap nilai yang mungkin dari suatu variabel muncul akibat suatu kondisi tertentu di sistem.
2. **Parameter** di suatu model matematika adalah suatu konstanta yang menggambarkan suatu karakteristik dari sistem yang sedang diteliti. Parameter bersifat *fixed* atau *given*.
3. **Constraints** (atau kendala) adalah kondisi atau batasan yang harus dipenuhi. Kendala-kendala ini dapat dituliskan menjadi suatu persamaan atau pertaksamaan. Suatu masalah optimisasi dapat memiliki hanya satu kendala atau banyak kendala.
4. **Objective function** adalah satu fungsi (pemetaan dari variabel-variabel keputusan ke suatu nilai di daerah *feasible*) yang nilainya akan kita minimumkan atau kita maksimumkan.

⁵Pengantar Riset Operasi dan Optimisasi, KampusX: PO101

Ekspresi matematika dari model optimisasi adalah sebagai berikut:

Cari x yang meminimumkan $f(x)$ dengan kendala $g(x) = 0, h(x) \leq 0$ dan $x \in D$.

Dari ekspresi tersebut, kita bisa membagi-bagi masalah optimisasi tergantung dari:

1. Tipe variabel yang terlibat.
2. Jenis fungsi yang ada (baik *objective function* ataupun *constraints*).

2 References