

Penerapan Algoritma Program Dinamis dalam Menentukan Biaya Bahan Bakar Minimum untuk Mudik dari Jakarta ke Padang Melalui Lintas Tengah Sumatera

Faris Aziz - 13519065

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
E-mail (gmail): 13519065@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Pada saat keluarga perantau pasti saat liburan selalu mengunjungi daerah asalnya atau mudik. Para keluarga saat mudik ingin menggunakan biaya seminimum mungkin di dalam perjalanan terutama dalam hal bahan bakar. Bahan bakar ini dapat tersedia di POM Bensin yang tersebar di jalanan. Penulis menentukan titik awal Jakarta dan titik akhir Padang karena penulis sering mudik dengan rute ini. Untuk dapat menentukan biaya minimum agar dapat dilakukan perjalanan salah satunya menggunakan algoritma program dinamis. Program dinamis dapat mengoptimasi suatu persoalan. Contoh persoalan klasik yang dapat diselesaikan dengan program dinamis adalah knapsack problem, rod cutting, activity problem dan masih banyak permasalahan yang dapat diatasi dengan program dinamis.

Kata Kunci—program dinamis, optimasi, minimal, biaya, jarak, algoritma

I. PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 yang telah berlangsung lebih dari satu tahun menyebabkan banyak kegiatan yang dilarang untuk dilakukan. Salah satu contoh kegiatan yang dilarang adalah berkumpul menimbulkan keramaian atau kerumunan. Padahal manusia dikenal dengan makhluk sosial sehingga untuk berkumpul dan berjumpa dengan teman sendiri sudah menjadi kebiasaan.

Salah satu aktivitas yang dilakukan tahunan untuk berkumpul bersama keluarga bagi yang tinggal berbeda daerah dengan keluarganya atau bisa dikenal perantau adalah mudik. Mudik ini biasa dilakukan oleh keluarga setiap libur lebaran. Lebaran merupakan momen yang tepat karena pada saat lebaran kita harus saling meminta maaf dan memaafkan.

Transportasi yang paling banyak digunakan ketika mudik adalah transportasi darat. Transportasi darat ini terbagi menjadi mobil, bus, kereta, hingga motor. Bagi para pengendara kendaraan darat ini pasti membutuhkan bahan bakar untuk dapat menjalankan kendaraannya. Biaya yang dikeluarkan untuk membeli bahan bakar terkadang akan terlalu boros apabila tidak diprediksi dengan baik kapan untuk mengisi

bahan bakar kendaraan. Bahan bakar ini juga yang menjadi pengeluaran yang biasanya dikeluarkan oleh para pemudik setiap tahun.

Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan agar biaya untuk membeli bahan bakar kendaraan dapat dioptimasi sehingga menjadi minimal adalah program dinamis. Program dinamis ini merupakan algoritma yang paling sering digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi.

II. DASAR TEORI

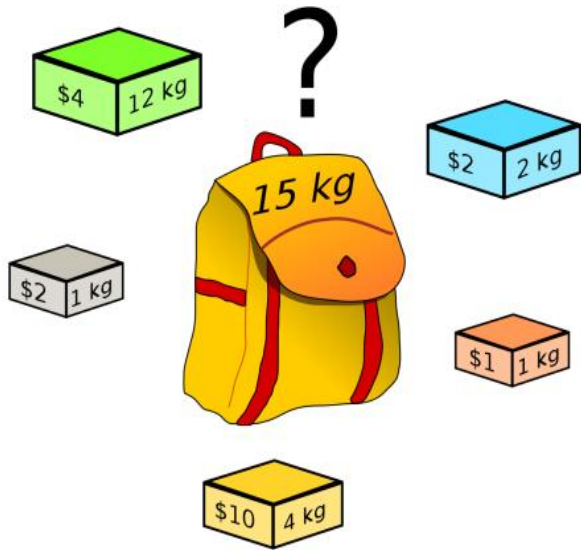
A. Program Dinamis

Program dinamis merupakan algoritma untuk persoalan optimasi. Metode pemecahan masalah program dinamis ini dengan menguraikan solusi permasalahan menjadi sekumpulan tahapan sehingga untuk setiap solusi persoalan dapat dipandang sebagai keputusan yang saling berkaitan. Program dinamis ini tidak berkaitan dengan pemrograman yang berkaitan dengan bahasa dan juga automasi. Kata “program” yang dimaksud adalah urutan perintah yang diberikan pada komputer untuk membuat fungsi atau melakukan tugas tertentu. Sedangkan kata “dinamis” berarti pencarian solusinya yang dapat berubah sesuai kebutuhan karena menggunakan tabel dan terdapat minimal 1 parameter untuk membuat program ini.

Program dinamis bekerja dengan menyelesaikan persoalan yang kecil lalu ke persoalan yang besar atau dari persoalan yang besar dipecah ke dalam persoalan yang kecil. Program dinamis ini dibagi menjadi 2 cara dalam pengimplementasiannya, yaitu *top-down* dan *bottom-up*.

Teknik *top-down* merupakan teknik implementasi program dinamis dengan melakukan penyelesaian solusi dari yang berukuran besar hingga berukuran kecil. Biasanya dilakukan secara rekursif untuk mencatat nilai yang sudah ditemukan ketika rekursif sehingga apabila dipanggil kembali fungsi dengan parameter yang sama maka tidak perlu menghitung kembali cukup mengambil kedalam penyimpanan sebelumnya.

Teknik yang kedua adalah teknik *bottom-up*. Teknik ini merupakan teknik yang dilakukan dengan menyelesaikan persoalan kecil hingga ke persoalan besar. Teknik ini biasanya dilakukan dengan iteratif sehingga kadang disebut dengan teknik pengisian tabel program dinamis. Pada saat menulis rumus rekursif maka untuk teknik ini sudah ditentukan nilai dari kasus dasarnya sehingga dapat digunakan dalam penghitungan pada kasus yang lebih besar.



GAMBAR I. PERSOALAN KLASIK PROGRAM DINAMIS YAITU KNAPSACK. (SUMBER: SLIDE PRESENTASI RINALDI MUNIR PROGRAM DINAMIS BAGIAN 1)

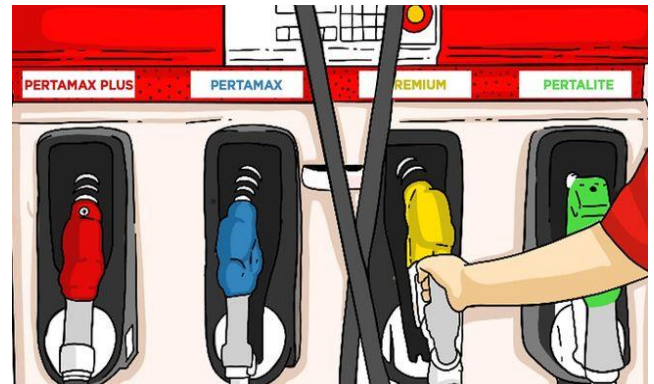
Contoh persoalan sederhana yang menggunakan algoritma program dinamis untuk melakukan optimasi, yaitu *knapsack*, penukaran koin, *longest common subsequence*, dan pemotongan kayu. *Knapsack* adalah persoalan yang digunakan untuk menentukan biaya optimal dalam mengambil suatu barang. Penukaran koin adalah persoalan yang dilakukan untuk mendapatkan jumlah koin yang optimum dalam penukaran suatu nominal. *Longest common subsequence* adalah persoalan yang menghitung subsekuens terpanjang yang dapat dibentuk dari suatu kata. Persoalan pemotongan kayu adalah persoalan yang menentukan biaya optimum untuk memotong suatu kayu.

B. Bahan Bakar Bensin

Alat transportasi dalam melakukan pergerakan tentu memiliki sumber energinya masing-masing. Sumber energi ini berasal dari mesin yang memiliki bahan bakar. Bahan bakar dalam setiap alat transportasi berbeda-beda karena bergantung pada mesin yang digunakan. Bahan bakar ini dapat dibagi menjadi bensin, solar, batubara, avtur, minyak bumi dan manusia. Bensin biasanya digunakan oleh alat transportasi darat. Solar biasanya digunakan pada mesin berdiesel. Avtur digunakan dalam alat transportasi udara. Batubara digunakan dalam alat transportasi darat seperti kereta.

Bensin merupakan bahan bakar yang sering digunakan oleh kendaraan perkotaan mulai dari motor hingga mobil.

Penggunaan bensin yang bisa dari berbagai jenis kendaraan ini dapat menjadikan bensin dalam beberapa kelompok, yaitu premium, pertalite, dan pertamax. Penggolongan jenis bensin ini berdasarkan dengan nilai oktan pada masing-masing jenis. Nilai oktan ini yang menentukan kualitas bahan bakar berdasarkan tekanan yang muncul sebelum bensin terbakar dengan mesin. Semakin tinggi nilai oktannya, maka proses pembakaran akan semakin baik dan memperkecil ketukan (*knocking*). Urutan oktan dari mulai yang paling kecil hingga paling besar adalah premium, pertalite, pertamax dengan nilai oktan 88,90, dan 92.



GAMBAR II. KLASIFIKASI BAHAN BAKAR KENDARAAN DARAT. (SUMBER: CNBC INDONESIA)

Dalam menyimpan bahan bakar setiap kendaraan mempunyai kapasitas tanki masing-masing. Rata-rata mobil memiliki kapasitas tangki yang beragam mulai dari 40 liter hingga 45 liter. Namun, apabila sudah dikondisi E dalam indikator bahan bakar. Sebuah kendaraan dapat terus berjalan selama kurang lebih 30 km karena terdapat bahan bakar cadangan yang tersimpan di dalam reservoir. Penggunaan bahan bakar ini bervariasi berdasarkan mesin yang digunakan. Konsumsi bahan bakar bervariasi mulai dari 12 km per liter hingga 8 km per liter. Angka ini dihitung berdasarkan kecepatan rata-rata suatu kendaraan dengan jumlah bensin yang digunakan.

C. Lintas Sumatera

Lintas sumatera merupakan jalur yang digunakan untuk mengunjungi setiap provinsi yang ada di Pulau Sumatera. Jalan ini menghubungkan mulai dari Banda Aceh hingga Bandar Lampung. Pulau Sumatera sangat besar sehingga lintas sumatra ini dibagi menjadi lintas barat, lintas tengah dan lintas timur. Lintas barat kadang digunakan untuk angkutan besar seperti truk pengangkut barang sehingga jalanan di lintas barat hampir selalu berlubang jika belum dirawat. Lintas tengah biasanya digunakan dengan mobil pribadi dan juga bus-bus pengantar penumpang. Lintas timur digunakan juga oleh mobil-mobil pribadi namun tujuannya yang mau melewati daerah di timur Pulau Sumatera seperti Palembang.

D. Lintas Jawa

Lintas jawa merupakan jalur yang digunakan untuk melewati pulau jawa dari Jawa Timur hingga Banten. Lintas jawa ini menghubungkan Jakarta dengan Banten hingga

menuju ke Pelabuhan Merak. Lintas Jawa ini juga terbagi menjadi 3 bagian, yaitu Jalan Arteri Pantai Utara Jawa, Lintas Tengah Jawa, dan Jalur Pantai Selatan Jawa.

III. PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

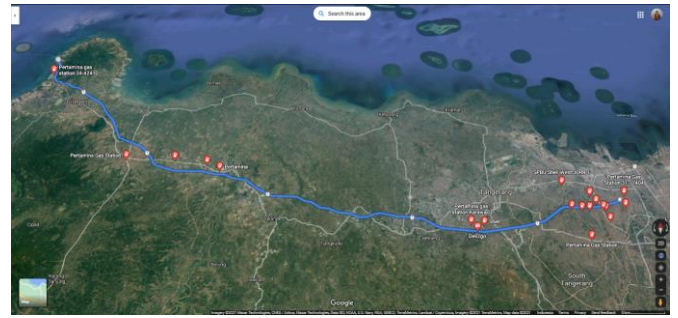
Data yang diperlukan dapat diperoleh dari google maps dan sumber elektronik lainnya yang berkaitan dengan lokasi isi ulang bahan bakar kendaraan. Jalur dimulai dari KM 0 Tol Jakarta-Tangerang hingga sampai ke Kota Padang. Berikut ini merupakan data tempat isi ulang bahan bakar di sekitar jalur dari Jakarta ke Padang:

TABEL I. JARAK LOKASI ISI ULANG BAHAN BAKAR (SUMBER : GOOGLE MAPS)

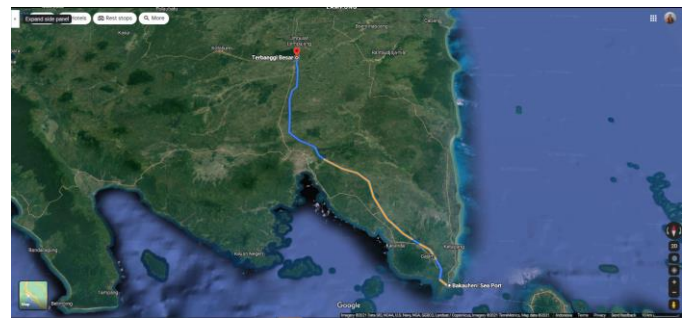
No.	Nama Tempat	Jarak (km)	No.	Nama Tempat	Jarak (km)
1.	Jakarta	0	13.	SPBU Gunung Katun	359
2.	Rest Area KM 13	13	14.	SPBU Bumi Ratu	366
3.	Rest Area KM 42,5	43	15.	SPBU Pengaringan	469
4.	Rest Area KM 68	68	16.	SPBU Batu Gerigis Tanjung Enim	553
5.	SPBU 34.42409	100	17.	SPBU Kota Raya	584
6.	SPBU 34.42408	101	18.	SPBU Tanjung Aur Kikim Tengah	632
7.	Tol Lintas Sumatera KM3.5	108	19.	SPBU Pasar Baru Rantau Panjang	977
8.	Tol Lintas Sumatera KM33	137	20.	SPBU Rantau Embancang	1043
9.	Tol Lintas Sumatera KM87	191	21.	SPBU Sijunjung	1169
10.	Tol Lintas Sumatera KM116	220	22.	SPBU Sekawan	1244
11.	SPBU Way Kekah Terbanggi Besar	252	23.	Padang	1302
12.	SPBU Bandar Kagungan	275			

Sedangkan untuk kapasitas bahan bakar yang penulis gunakan dalam makalah ini adalah nilai tengah dari kapasitas berbagai jenis mobil, yaitu 43 Liter. Harga yang digunakan dalam makalah ini adalah harga bensin pertalite yang saat ini berkisar Rp7.650,00 per liter. Konsumsi bahan bakar per km adalah 10 liter per km.

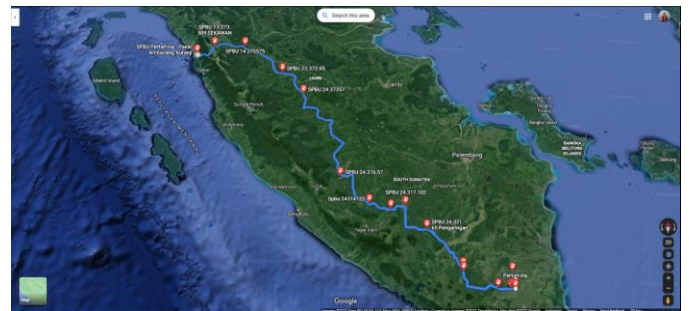
Pada kasus ini untuk mempermudah pencarian lokasi tempat isi ulang bahan bakar, penulis memisahkan rute menjadi 3 bagian, bagian pertama adalah Jakarta-Merak, bagian kedua adalah jalur Bakauheni-Terbanggi Besar, dan bagian ketiga adalah Terbanggi Besar-Padang.



GAMBAR III. BAGIAN PERTAMA JAKARTA MERAK (SUMBER: GOOGLE MAPS)



GAMBAR IV. BAGIAN KEDUA BAKAUHENI-TERBANGGI BESAR (SUMBER: GOOGLE MAPS)



GAMBAR V. BAGIAN KETIGA TERBANGGI BESAR-PADANG (SUMBER: GOOGLE MAPS)

Total jarak yang dilewati dari Jakarta hingga Padang menurut *google maps* adalah 1302 km. Jarak ini terbagi menjadi 3, yaitu Jakarta-Merak 104 km, Bakauheni-Terbanggi Besar 143km, dan sisanya Terbanggi Besar-Padang. Pada permasalahan ini terdapat batas atas, yaitu apabila setiap km dibelikan bahan bakar kendaraan yang dikonsumsi tiap liter. Maksimal biaya yang diperlukan adalah 1302 km dikali dengan harga bahan bakar kendaraan tiap liter dan juga dibagi dengan 10 km tiap liter sehingga di dapatkan biaya maksimum pembelian bahan bakar untuk melakukan mudik dengan tujuan Padang dari Jakarta adalah Rp996.030,00.

B. Perumusan Formula Rekurens

Perumusan Formula untuk program dinamis dalam menyelesaikan permasalahan ini diawali dengan mengetahui kasus-kasus dasar sehingga dipemanggilan pertama fungsi ini sudah memiliki nilai. Kasus dasar dalam permasalahan ini adalah ketika bahan bakar kendaraan habis, ketika melewati lokasi pertama, dan ketika mencapai tujuan.

Pada saat bahan bakar kendaraan habis maka kondisi ini merupakan kondisi yang tidak mungkin. Dalam mengatasi hal tersebut maka segala parameter yang mengandung kondisi ini harus dihindarkan. Cara untuk menghindari agar solusi ini tidak terpilih adalah dengan mengembalikan nilai sebesar-besarnya sehingga tidak akan pernah terpilih.

Kondisi berikutnya adalah ketika melewati lokasi pertama maka nilai keluarannya berawal dari 0. Sehingga fungsi dengan parameter kondisi ini akan memberikan keluaran 0. Lalu, kondisi ketika mencapai lokasi terakhir maka disini juga akan mengeluarkan 0 sehingga tidak merubah hasil yang telah di dapat sebelumnya.

Sedangkan untuk formula rekurens yang dapat digunakan dalam permasalahan ini adalah, dengan mencoba mendapatkan minimal dari semua kemungkinan pengisian bensin. Sehingga dilakukan iterasi hingga kondisi parameter yang tidak memungkinkan.

Formula rekurens ini mempunyai 2 parameter dalam proses pemanggilannya. Parameter pertama untuk menyimpan lokasi pengisian bahan bakar sekarang dan parameter kedua menyimpan informasi mengenai sisa bahan bakar yang tersedia di dalam kendaraan.

$$f(x,y) = \begin{cases} 0, & \text{if } y < 0. \\ \inf, & x=n. \\ \min(\text{current_best}, f(x+1, y + \text{addition} + \text{next_POM}) + \text{addition} * \text{cost}), & \text{otherwise.} \end{cases}$$

Berdasarkan persamaan di atas secara umum menggambarkan formula rekurens untuk program dinamis di dalam program yang akan penulis buat di bagian selanjutnya. Variabel x di dalam formula melambangkan lokasi sekarang, variabel y menunjukkan sisa bahan bakar kendaraan, current_best menunjukkan yang terbaik selama iterasi dari semua kemungkinan penambahan bensin, addition adalah tambahan bensin yang memungkinkan dilakukan pada lokasi tersebut, next_POM adalah bensin yang diperlukan untuk menuju POM berikutnya, dan cost adalah biaya pengisian bahan bakar.

C. Penghitungan

Berdasarkan formula di bagian sebelumnya dapat dibuat sebuah tabel program dinamis yang menyimpan nilai terbaik pada parameter masing-masing. Tabel ini diawali dengan bagian 0,43 dan terus menyebar hingga terdapat solusi yang memenuhi. Tabel bisa dilihat dibawah ini:

		Lokasi Pengisian Bahan Bakar							
S i s a	X/Y	0	1	2	22			
		0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
B a h a n	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
B a k a r	42	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	43	S	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

GAMBAR VI. TABEL PROGRAM DINAMIS (SUMBER: PENULIS)

Tabel program dinamis pada awal diisi dengan nilai -1 menandakan belum ada nilai di dalam tabel tersebut. Lalu dimulai dengan mengisi nilai tabel koordinat 0,43 hingga di dapatkan nilainya. Penulis sudah membuat programnya dan dapat mengetahui biaya minimum untuk mengunjungi Kota Padang dari Jakarta, yaitu Rp589.050,00 dengan rincian pengisian bensin sebanyak 8 kali. Dengan rincian sebagai berikut:

TABEL II. PENGISIAN BAHAN BAKAR (SUMBER : PENULIS)

Pengisian	Nama Lokasi	Banyak Pengisian (Liter)	Harga (Rupiah)
0	Jakarta	43	0
1	SPBU Batu Gerigis Tanjung Enim	6	45900
2	SPBU Kota Raya	3	22950
3	SPBU Tanjung Aur Kikim Tengah	4	30600
4	SPBU Pasar Baru Rantau Panjang	34	260100
5	SPBU Rantau Embacang	6	45900
6	SPBU Sijunjung	12	91800
7	SPBU Sekawan	7	53550
8	Padang	5	38250
Total (tanpa pengisian 0)		77	589050

D. Algoritma dan Analisis

Berdasarkan penjelasan di bagian sebelumnya dapat dibuat sebuah program dengan memanfaatkan formula rekurens yang telah dijelaskan. Penulis mengimplementasikannya pada bahasa pemrograman C++ dengan memiliki 2 parameter, yaitu POM dan SisaBahanBakar. Gambar berikut merupakan algoritmanya:


```

int Deype(int POM, int SisaBahanBakar) {
    if(SisaBahanBakar<=0) {
        return MaksBilaya;
    }
    if (POM==JumlahPOM) {
        return 0;
    }
    // Jika tidak ada dalam tabel
    if (BiayaOptimal[POM][SisaBahanBakar]==-1) {
        int terbaik=MaksBilaya;
        int BahanBakarUntukPOMSelanjutnya = ceil((JarakPOM[POM+1]-JarakPOM[POM])/10);
        // Memeriksa 11 tempat
        for (int bahan=SisaBahanBakar; bahan>=MaksTangki; bahan++) {
            if (bahan-BahanBakarUntukPOMSelanjutnya<=0) continue;
            int tmp = Deype(POM+1, bahan-BahanBakarUntukPOMSelanjutnya)
                +(bahan-SisaBahanBakar)*HargaPerLiter;
            // Menyimpan info parent untuk kepentingan lokasi pengisian
            if (tmp<terbaik)
                path[POM][SisaBahanBakar]=make_pair(POM+1, bahan-BahanBakarUntukPOMSelanjutnya);
            terbaik = min(terbaik, tmp);
        }
        // Simpan dalam tabel
        BiayaOptimal[POM][SisaBahanBakar]=terbaik;
    }
    return BiayaOptimal[POM][SisaBahanBakar];
}

```

GAMBAR VII. ALGORITMA PROGRAM DINAMIS (SUMBER:PENULIS)

Pada penulisan algoritma program dinamis penulis menggunakan metode *top-down*. Metode ini mengembalikan biaya optimal dimulai dari persoalan yang besar ke kecil. Pada algoritma penulis karena nilai nilai dasar belum diketahui maka melakukan pemanggilan hingga parameter terbesar yang mungkin sehingga dari parameter yang besar ini dapat menjawab persoalan yang kecil.

Analisis Kompleksitas dari algoritma program dinamis ini adalah $O(MN)$ dimana M menyatakan jumlah pengisian bahan bakar dan N adalah kapasitas maksimal tangki bahan bakar. Hal ini didapatkan dari setiap M pom akan membuat percobaan sebanyak N kali sehingga jika hanya ini saja kompleksitasnya menjadi $O(M^N)$ akan tetapi penulis menggunakan tabel memori sehingga apabila sudah pernah dihitung nilainya maka program hanya perlu mengambil kembali dari array tempat penyimpanan sehingga hal ini akan mereduksi $O(M^N)$ menjadi $O(MN)$.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Mudik merupakan aktivitas yang dilakukan manusia setiap libur lebaran. Salah satunya dari para perantau yang berasal dari Kota Padang yang saat ini tinggal di Jakarta. Dengan memanfaatkan algoritma program dinamis, maka dapat ditentukan biaya minimum untuk mengisi bahan bakar kendaraan adalah Rp589.050,00. Biaya ini didapatkan dengan menggunakan data rata-rata yang di dapatkan penulis. Kriteria syarat ini adalah harga bahan bakar disini menggunakan Paltalite yang saat ini berharga Rp7.650,00 per liter, lalu untuk kapasitas tangki bahan bakar kendaraan yang digunakan adalah 43 Liter, untuk konsumsi bahan bakar kendaraan disini menggunakan 10 km per liter, serta tempat pengisian bahan bakar kendaraan disini hanya menggunakan 23 tempat isi ulang yang seharusnya lebih banyak dari angka tersebut.

Program Dinamis merupakan algoritma yang sangat efisien dalam kompleksitasnya. Kompleksitas waktu yang dibutuhkan oleh program dinamis sangat cepat dibandingkan algoritma *Brute-Force* dan kadang juga lebih cepat dari algoritma *greedy*.

Kompleksitas waktu algoritma program dinamis di makalah ini adalah $O(MN)$ karena menggunakan tabel memoisasi sehingga apabila sudah pernah dihitung nilai suatu parameter sebelumnya, maka tidak perlu dihitung kembali, cukup dengan menyalin nilai array tabel memoisasi.

B. Saran

Penulis menyarankan untuk yang akan berencana melanjutkan makalah ini harap diperhatikan jumlah tempat pengisian bahan bakar yang detail sehingga hasil akan semakin akurat dan juga mengantisipasi jika sisa bensin merupakan bilangan float. Berikutnya juga perhatikan tiap jarak untuk menuju tempat isi bahan bakar tersebut agar jarak yang sebenarnya sesuai dengan kenyataan karena kadang diperlukan jarak tambahan untuk menuju tempat pengisian bahan bakar kendaraan.

PRANALA VIDEO PENJELASAN DI YOUTUBE

Penjelasan singkat dengan visualisasi dapat dilihat dari pranala berikut ini: https://youtu.be/4ZVBeLeH6_0

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah yang berjudul “Penerapan Algoritma Program Dinamis dalam Menentukan Biaya Bensin Minimum untuk Mudik dari Jakarta ke Padang Melalui Lintas Tengah Sumatera”. Adapun penulisan makalah ini merupakan bentuk dari pemenuhan tugas akhir semester II pada mata kuliah Strategi Algoritma IF2211.

Dalam penyusunan makalah ini, penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan makalah ini dengan baik. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Nur Ulfa Maulidevi, ST., M.Sc., selaku dosen mata kuliah Strategi Algoritma IF2211 Kelas 2 yang telah memberi bimbingan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan makalah ini.
2. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan doa dan dukungannya baik secara moril ataupun material kepada anak-anaknya, sehingga bisa mengenyam pendidikan yang terbaik.
3. Seluruh teman-teman serta semua pihak lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang juga ikut mendukung dan memberi motivasi kepada penulis.

Penulis berharap dengan adanya makalah ini dapat memberikan gambaran mengenai jumlah biaya bensin minimum yang harus dikeluarkan suatu keluarga ketika melakukan mudik dari Jakarta ke Padang melalui jalur lintas sumatera bagian tengah

REFERENSI

- [1] (Persero), P. (n.d.). List LAYANAN BBM - Trans Sumatera. Diakses pada tanggal 9 Mei 2021, dari <https://www.pertamina.com/id/list-layanan-bbm--trans-sumatra>.
- [2] (Persero), P. (n.d.). List SPBU - TRANS JAWA. Diakses pada tanggal 9 Mei 2021, dari <https://www.pertamina.com/id/list-SPBU--trans-jawa>.
- [3] Arr, G. (10 Mei 2021). Jangan Asal Pakai, Kenali Perbedaan Jenis Bensin Ini BIAR Motormu awet. Diakses pada tanggal 9 Mei 2021, dari <https://www.idntimes.com/automotive/motorbike/gendhis-1/perbedaan-jenis-bensin-c1c2/2>.
- [4] Gozali, W., & Aji, A. F. (n.d.). Pemrograman Kompetitif Dasar (1.1st ed.).
- [5] Munir, Rinaldi. 2015. Slide presentasi materi Program Dinamis (*Dynamic Programming*) Bagian 1. <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Program-Dinamis-2020-Bagian1.pdf> (diakses tanggal 10 Mei 2021).
- [6] Munir, Rinaldi. 2015. Slide presentasi materi Program Dinamis (*Dynamic Programming*) Bagian 2. <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Program-Dinamis-2020-Bagian2.pdf> (diakses tanggal 10 Mei 2021).
- [7] Gozali, W., & Aji, A. F. (n.d.). Pemrograman Kompetitif Dasar (1.1st ed.).
- [8] Reza. (26 Januari 2021). Belajar dari Rumah EPS 12: Yuk, Kita Identifikasi Kendaraan dan Bahan bakarnya. Diakses pada tanggal 9 Mei 2021, dari <https://www.liputan6.com/news/read/4467049/belajar-dari-rumah-eps-12-yuk-kita-identifikasi-kendaraan-dan-bahan-bakarnya>.

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, 10 Mei 2021



Faris Aziz
13519065