TUGAS AKHIR - IF184802

IMPLEMENTASI REDUKSI POLIGON MENGGUNAKAN ALGORITMA MELKMAN CONVEX HULL YANG DIMODIFIKASI DENGAN STUDI KASUS LL AND ERBAO(ISUN1) PADA SPHERE ONLINE JUDGE

MICHAEL JULIAN ALBERTUS
NRP 05111640000097

Dosen Pembimbing 1
Rully Soelaiman, S.Kom., M.Kom.

Dosen Pembimbing 2
Yudhi Purwananto, S.Kom., M.Kom.

DEPARTEMEN INFORMATIKA
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya, 2019

[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]

TUGAS AKHIR - IF184802

IMPLEMENTASI REDUKSI POLIGON MENGGUNAKAN ALGORITMA MELKMAN CONVEX HULL YANG DIMODIFIKASI DENGAN STUDI KASUS LL AND ERBAO(ISUN1) PADA SPHERE ONLINE JUDGE

MICHAEL JULIAN ALBERTUS
NRP 05111640000097

Dosen Pembimbing 1
Rully Soelaiman, S.Kom., M.Kom.

Dosen Pembimbing 2
Yudhi Purwananto, S.Kom., M.Kom.

DEPARTEMEN INFORMATIKA
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya, 2019

[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]

UNDERGRADUATE THESES - IF184802

IMPLEMENTATION OF POLYGON REDUCTION USING MODIFIED MELKMAN CONVEX HULL ALGORITHM WITH CASE STUDY LL AND ERBAO FROM SPHERE ONLINE JUDGE

MICHAEL JULIAN ALBERTUS
NRP 05111640000097

Supervisor 1
Rully Soelaiman, S.Kom., M.Kom.

Supervisor 2
Yudhi Purwananto, S.Kom., M.Kom.

INFORMATICS DEPARTMENT
Faculty of Information Technology and Communication
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya, 2019

[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI REDUKSI POLIGON MENGGUNAKAN ALGORITMA MELKMAN CONVEX HULL YANG DIMODIFIKASI DENGAN STUDI KASUS LL AND ERBAO(ISUN1) PADA SPHERE ONLINE JUDGE

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Bidang Studi Algoritma Pemrograman
Program Studi S-1 Departemen Informatika
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:
Michael Julian Albertus
NRP. 05111640000097

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Rully Soelaiman, S.Kom., M.Kom. ....

NIP. 19700213199402100 (Pembimbing 1)

Yudhi Purwananto, S.Kom., M.Kom. ....

NIP. 197007141997031002 (Pembimbing 2)

SURABAYA
KAPAN

[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]

ABSTRAK

IMPLEMENTASI REDUKSI POLIGON MENGGUNAKAN ALGORITMA MELKMAN CONVEX HULL YANG DIMODIFIKASI DENGAN STUDI KASUS LL AND ERBAO(ISUN1) PADA SPHERE ONLINE JUDGE

Nama	:	Michael Julian Albertus
NRP	:	05111640000097
Departemen	:	Departemen Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, ITS
Pembimbing I	:	Rully Soelaiman, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing II	:	Yudhi Purwananto, S.Kom., M.Kom.

Abstrak

[TBA]

Kata Kunci: geometri; convex hull; melkman algorithm; relative poligon;

[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF POLYGON REDUCTION USING MODIFIED MELKMAN CONVEX HULL ALGORITHM WITH CASE STUDY LL AND ERBAO FROM SPHERE ONLINE JUDGE

Name	:	Michael Julian Albertus
Student ID	:	05111640000097
Department	:	Informatics Department, Faculty of Information Technology and Communication, ITS
Supervisor I	:	Rully Soelaiman, S.Kom., M.Kom.
Supervisor II	:	Yudhi Purwananto, S.Kom., M.Kom.

Abstract
[TBA]

Keywords: geometry; convex hull; melkman algorithm; relative poligon;

[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Atas rahmat dan kasih sayangNya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dan laporan akhir dalam bentuk buku ini.

Pengerjaan buku ini penulis tujukan untuk mengeksplorasi lebih mendalam topik-topik yang tidak diwadahi oleh kampus, namun banyak menarik perhatian penulis. Selain itu besar harapan penulis bahwa pengerjaan tugas akhir sekaligus pengerjaan buku ini dapat menjadi batu loncatan penulis dalam menimba ilmu yang bermanfaat.

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada banyak pihak yang telah membimbing, menemani dan membantu penulis selama masa pengerjaan tugas akhir maupun masa studi.

1. Bapak Rully Soelaiman S.Kom.,M.Kom., selaku pembimbing penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan atas segala perhatian, didikan, pengajaran, dan nasihat yang telah diberikan oleh beliau selama masa studi penulis.

Penulis menyadari bahwa buku ini jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis memohon maaf apabila terdapat salah kata maupun makna pada buku ini. Akhir kata, penulis mempersembahkan buku ini sebagai wujud nyata kontribusi penulis dalam ilmu pengetahuan.

Surabaya, KAPAN

Michael Julian Albertus

[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]

DAFTAR ISI

[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]

DAFTAR GAMBAR

[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]

DAFTAR TABEL

[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]

DAFTAR PSEUDOCODE

[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]

DAFTAR KODE SUMBER

[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]

DAFTAR NOTASI

$\mathbb{Z}$	Himpunan bilangan bulat.
$\mathbb{Z}_n$	Himpunan bilangan bulat positif hingga n eksklusif.
$\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$	Himpunan kongruensi dalam modulo p, dimana p merupakan bilangan prima dalam *multiplicative group*.
$\phi(n)$	*Euler Totient Function* atau *Euler Phi*. Menotasikan banyaknya nilai yang koprima dengan n.
$R[x]/R$	Himpunan *ring* yang merupakan struktur aljabar bilangan pada pertambahan dan perkalian.

[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]

BAB I
DASAR TEORI

Pada bab ini, akan dijelaskan dasar teori yang digunakan sebagai landasaan pengerjaan Tugas Akhir ini.

1.1. Deskripsi Permasalahan

Permasalahan yang dibahas pada Tugas Akhir ini adalah perhitungan untuk mencari perimeter poligon terkecil dari sekumpulan titik yang dibatasi di dalam poligon sederhana.[1]

1.2. Strategi Penyelesaian Permasalahan

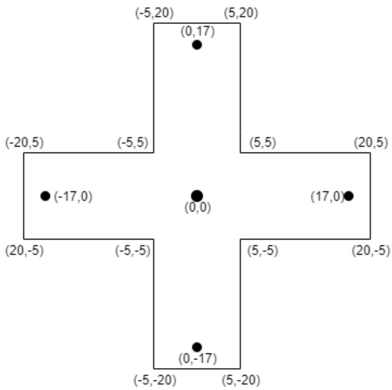
Pada buku ini hanya membahas poligon pembatas hanya terbentuk dari poligon sederhana. Titik yang berada di dalam poligon tersebut dapat diganti dengan poligon sederhana, segment garis atau yang lainnya.

Asumsikan poligon A mempunyai n vertex, dimana $A = \langle a_1, a_2, ..., a_n \rangle$. Poligon A merupakan poligon yang membatasi kumpulan titik S yang mempunyai titik sebanyak m ($S = \langle s_1, s_2, ..., s_m \rangle$). $D(A)$ merupakan sebuah deque yang menampung vertex dari poligon A.

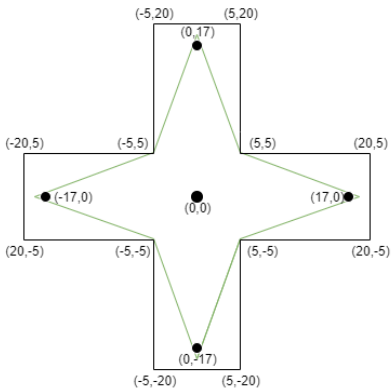
untuk setiap

1.3. Melkman Convex Hull Algorithm

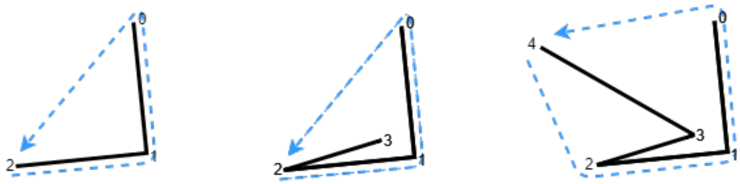
Merupakan algiritma untuk menghitung rantai poligonal atau poligon sederhana dengan waktu linear ($O(n)$)[2]. Asumsikan sebuah rantai poligonal $C = (v_0, v_1, ..., v_{n-1})$, dengan vertex v_i dan edge $v_i v_{i+1}$. Algoritma ini menggunakan deque (*doubly-ended queue*), $D = \langle d_1, d_2, ..., d_n \rangle$, untuk mereprentasikan *convex hull* , $Q_i = CH(C_i)$, dimana $C_i = (v_0, v_1, ..., v_i)$. Deque mempunyai



Gambar 1.1: Ilustrasi contoh kasus tanpa solusi



Gambar 1.2: Ilustrasi contoh kasus



Gambar 1.3: ilustrasi algoritma melkman

fungsi *push* dan *pop* dari atas/depan dan *insert* dan *remove* dari bawah/belakang. Secara spesifiknya yang dilakukan *push* v ke deque melakukan $(l \leftarrow l+1; d_t \leftarrow v)$, untuk *pop* d_t dari deque melakukan $(t \leftarrow t-1)$, untuk insert v ke deque melakukan $(b \leftarrow b-1; d_b \leftarrow v)$, dan *remove* d_b dari deque melakukan $(b \leftarrow b+1)$.

Algoritma ini menggunakan konvensi dimana vertexnya berurutan secara berlawanan jarum jam di sekitar *convex hull* Q.

Setiap d_t dan d_b mengacu kepada vertex yang sama pada rantai poligon C, dan vertex ini akan selalu menjadi vertex yang kita tambahkan terakhir pada *convex hull* .

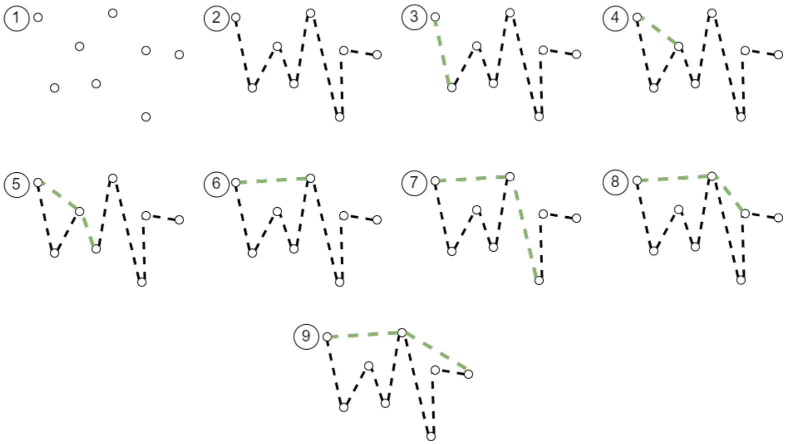
1.4. Algoritma Monotone Chain

Algoritma *monotone chain* merupakan proses pembentukan *convex hull* dari sekumpulan titik dengan kompleksitas $O(n \log(n))$[3]. Asumsikan sekumpulan titik S sejumlah n ,$S = \langle s_1, s_2, ..., s_n \rangle$ algoritma ini menggunakan list untuk membentuk sebuah rantai (*monotone chain*), dimana list $L(S)$ menampung semua titik yang ada di S yang terurut berdasarkan nilai koordinatnya terhadap sumbu x. algoritma ini memeriksa setiap 3 vertex yang berurutan, jika 3 vertex tersebut membuat convex makan ketiga vertex tersebut disimpan, dan sebaliknya jika ketiga vertex tersebut membuat concave maka vertex ke 2 akan dibuang dari vertex penyusun convex hull. lalu lakukan hal yang sama dengan membalikan urutan pada L untuk mendapatkan *lower hull*.

Pseudocode 1.1: Melkman Convex Hull

Input: C
Output: Q

Inisialisasi: D
if Left(v_0, v_1, v_2) **then**
    $D \leftarrow \langle v_2, v_0, v_1, v_2 \rangle$
else
    $D \leftarrow \langle v_2, v_1, v_0, v_2 \rangle$
end if
$i = 3$
while $i < n$ **do**
    while Left(d_{t-1}, d_t, v_i) dan Left(d_b, d_{b+1}, v_i)) **do**
        $i \leftarrow i + 1$
    end while
    while !Left(d_{t-1}, d_t, v_i) **do**
        pop d_t
    end while
    push vi
    while !Left(v_i, d_b, d_{b+1}) **do**
        remove d_b
    end while
    insert vi
    $i \leftarrow i + 1$
end while



Gambar 1.4: Ilustrasi algoritma monotone chain

Pseudocode 1.2: Monotone Chain Algorithm

Input: S

Output: $CH(S)$

Inisialisasi: L

Sort S

$L \leftarrow S$

Inisialisasi $CH(S)$

for $i = 0; i < 2; i++$ **do**

  for $j = 0; j < Size(L); j++$ **do**

    while $Size(CH) \geq 2$ and $right(CH[Size(CH) - 1], CH[Size(CH) - 2], S[j])$ **do**

      Delete CH last element

    end while

    push pt to CH

  end for

  reverse L

end for

1.5. POint Inside Polygon

blalasjbfkljawegfbawefe [4]

DAFTAR PUSTAKA

[1] SPOJ. (2009). LL and ErBao, **url**: https://www.spoj.com/problems/ISUN1/.

[2] A. A. Melkman, **?**On-line construction of the convex hull of a simple polyline**?**, *Information Processing Letters 25*, **pages** 11–12, 1987.

[3] A. Andrew., **?**Another Efficient Algorithm for Convex Hulls in Two Dimensions**?**, *Information Processing Letters 9*, **pages** 216–219, 1979.

[4] geeksforgeeks. (2019). How to check if a given point lies inside or outside a polygon, **url**: https://www.geeksforgeeks.org/how-to-check-if-a-given-point-lies-inside-a-polygon/.