ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

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

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 nilai x yang didefinisikan oleh persamaan (1.1).

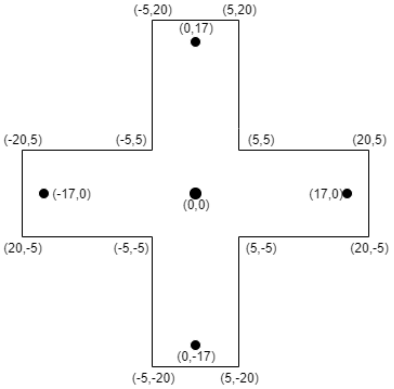
$$x = \sum_{i=0}^{n-1} \mathrm{RCH}_i \tag{1.1}$$

RCH_i pada persamaan (1.1) menyatakan sisi polygon dari RCH yang merupakan *relative convex hull* yang didapatkan dari sekumpulan titik yang dibatasi di dalam polygon sederhana[1]. Permasalahan pada tugas akhir ini adalah mencari *relative convex hull* dari sekumpulan titik yang dibatasi oleh polygon sederhana. Gambar 1.1 dan 1.2 merupakan contoh dari permasalahan ISUN1.

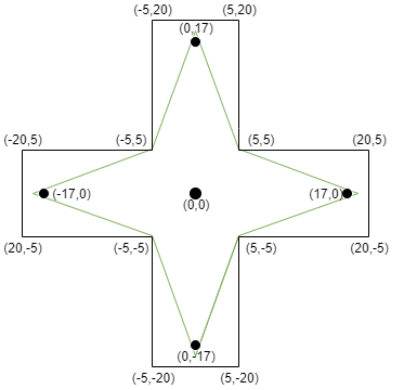
1.2. Convex Polygon

Merupakan sebuah polygon sederhana yang memiliki sudut maksimal 180 derajat pada tiap edgenya. *Convex polygon* memiliki beberapa properti, yaitu:

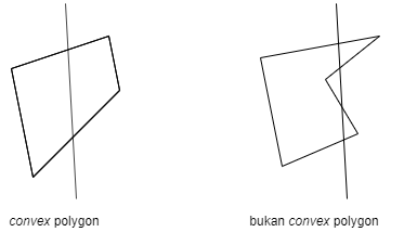
1. sebuah garis lurus yang di gambar melewati sebuah *convex* polygon akan berpotongan maksimal 2 kali. Ilustrasi dapat dilihan pada gambar 1.3
2. Jika dua titik sembarang diambil dan ditarik garis antara keduanya, tidak ada bagian dari garis yang berada di luar polygon. Ilustrasi dapat dilihan pada gambar 1.4



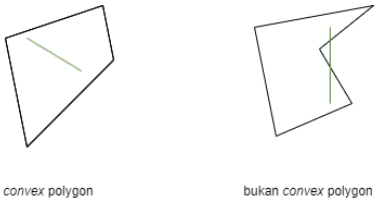
Gambar 1.1: Ilustrasi contoh kasus tanpa solusi



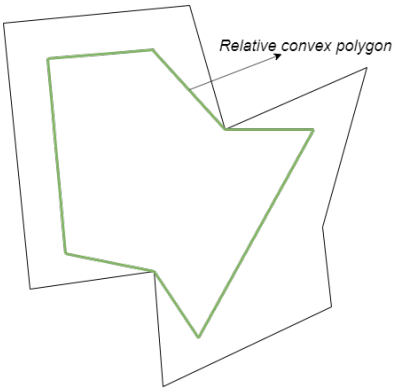
Gambar 1.2: Ilustrasi contoh kasus



Gambar 1.3: Ilustrasi Properti Convex Polygon 1



Gambar 1.4: Ilustrasi Properti Convex Polygon 2



Gambar 1.5: Ilustrasi Relative Convex Polygon

1.2.1. Relative Convex Polygon

Merupakan penurunan dari convex Polygon tetapi ada beberapa sisi dari polygon tersebut berbentuk convace atau cekung kedalam dikarenakan adanya batasan dari luar seperti polygon atau segmen garis lainnya. Ilustrasi relative convex polygon dapat dilihat pada gambar 1.5.

1.3. Strategi Penyelesaian Permasalahan

Pada subbab ini akan dipaparkan mengenai strategi penyelesaian masalah klasik pada daring SPOJ dengan kode ISUN1 menggunakan algoritma reduksi poligon. Secara singkat, strategi penye-

lesaian masalah dari ISUN1 menggunakan algoritma reduksin poligon menjadi 2 bagian besar yaitu :

1. Pemrosesan titik pembentuk polygon yang membentuk *Convex*.
2. *Convex Hull* dari titik yang berada didalam polygon

Sebagai contoh, pada subbab ini akan menggunakan P sebagai poligon luar yang mempunyai n vertex, dimana $P = \langle p_1, p_2, ..., p_n \rangle$ yang mempunyai titik sebanyak m ($S = \langle s_1, s_2, ..., s_m \rangle$), dan $D(A)$ merupakan sebuah deque (*doubly-ended queue*) yang menampung vertex dari polygon P. Reduksi polygon didasari dari algoritma Melkman dengan sedikit modifikasi. Modifikasi yang dilakukan adalah ketika 3 buak titik pembentuk poligon yang konsekutif membuat *convex* maka titik tengan dari ketiga titik tersebut dibuang, dan jika *concave* maka titik tengahnya tetap disimpan. Pada saat sebuah titik dibuang, maka luas dari polygon akan tereduksi. Langkah - langkah reduksi dilakukan dengan mengulangi 2 langkah yang akan dijelaskan pada subbab 1.3.1 dan 1.3.2

1.3.1. Pemrosesan Titik Pembentuk Polygon yang Membentuk Convex

Pemrosesan titik pembentuk poligon dapat dilakukan dengan cara melakukan *traversing* terhadap semua vertex pembentuk poligon. Untuk setiap vertex p_i yang di cek, hitung orientasi(secara berlawanan jarum jam) titik p_i dengan p_{i-1} dan p_{i+1}. Jika orientasinya membentuk *convex* maka titik p_i akan dibuang.

Sebelum membuang titik p_i, kita akan membuat sebuah segitiga ABC dimana $A = p_i$, $B = p_{i-1}$, dan $C = p_{i+1}$ karena triangulation of polygon(Teorema 1).

Teorema 1 (Triangulation of Polygon) *Semua polygon dapat di buat dari beberapa segitiga.*

Kemudian cari $T(ABC)$ dimana $T(ABC)$ merupakan semua titik S yang berada di dalam segitiga ABC dengan menggunakan algoritma *Point inside Polygon* (dapat dilihat pada subbab 1.5). Pencarian titik yang berada di dalam segitiga ABC berguna untuk mencari pengganti vertex p_i sebagai pembentuk poligon luarnya.

1.3.2. Convex Hull dari Titik yang Berada di Dalam Polygon

Melanjutkan dari subbab 1.3.1, ketika sudah mendapatkan T, lakukan pencarian *Convex Hull* dari titik - titik tersebut menggunakan *monotone chain* (dapat dilihat pada subbab 1.4.2.2). Kemudian sisipkan semua titik yang membentuk *Convex Hull* diantara vertex p_{i-1}, p_{i+1} untuk me-rekonstruksi poligon luar yang sudah di reduksi.

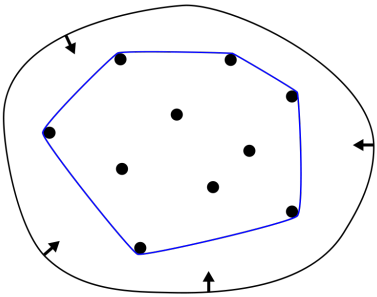
1.4. Convex Hull

Convex Hull dari sekumpulan titik S adalah sebuah set dari semua kombinasi *convex* dari titik - titik tersebut. Setiap titik s_i pada S diberikan sebuah koefisien a_i dimana a_i merupakan bialangan non negatif dan jika semua a_i dijumlahkan hasilnya satu. Dan koefisien ini digunakan untuk menghitung berat rata - rata untuk setiap titik. Untuk setiap koefisien yang dipilih akan dikombinasikan dan menghasilkan *convex hull*. Set *convex hull* ini dapat di ekspresikan dengan formula (1.2) dan ilustrasi *convex hull* ada pada gambar 1.6.

$$Conv(S) = \left\{ \sum_{i=1}^{|S|} a_i s_i \Big| (\forall i : a_i \geq 0 \wedge \sum_{i=1}^{|S|} a_i = 1) \right\} \tag{1.2}$$

1.4.1. Relative Convex Hull

Relative convex hull merupakan penurunan dari *convex hull*. *Relative convex hull* merupakan *convex hull* yang mempunyai



Gambar 1.6: Ilustrasi Convex Cull

cavity (cekungan kedalam) yang diakibatkan atau relatif terhadap sesuatu yang membatasi *convex hull tersebut*. ilustrasi *relative convex hull* dapat dilihat pada gambar 1.7.

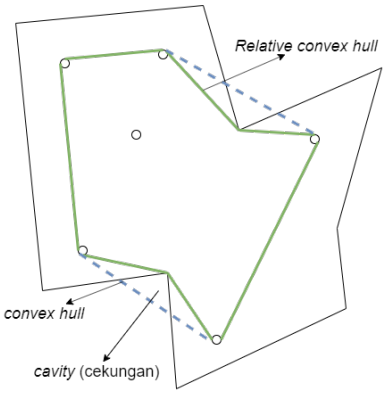
Penentuan untuk mengetahui sebuah polygon merupakan *convex* atau *concave* dapat menggunakan orientasi. Apabila orientasi dari tiga titik yang berurutan adalah positif berlawanan jarum jam maka tiga titik tersebut adalah *convex*. Sebaliknya apabila negatif maka tiga titik tersebut adalah *concave*. Untuk mencari orientasi antara tiga titik dapat digunakan persamaan 1.3.

$$\begin{aligned} \vec{u} &= (B_x - A_x)x + (B_y - A_y)y \\ \vec{v} &= (C_x - A_x)x + (C_y - A_y)y \end{aligned} \tag{1.3}$$

$$Orientasi = u_x * v_y - u_y * v_x$$

1.4.2. Algoritma Convex Hull

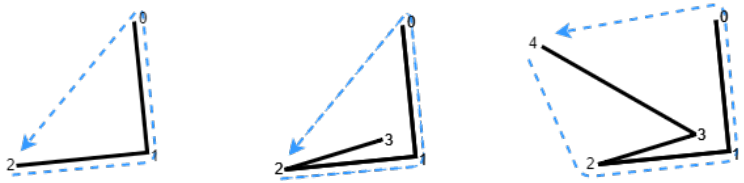
Ada beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk mencari sebuah *convex hull*, untuk melihat perbandingan dari beberapa algoritma dapat dilihat pada tabel 1.1. Berdasarkan tabel 1.1, penulis memilih 2 algoritma yang akan digunakan pada buku ini.



Gambar 1.7: Ilustrasi Relative Convex Hull

Tabel 1.1: Tabel Perbandingan Algoritma Convex Hull

Algoritma Convex Hull	Implementasi	Kompleksitas	Kode Sumber	Jenis Input
Jarvis's Algorithm	Mudah	$\mathcal{O}(n^2)$	Singkat	Kumpulan Titik
Graham's Scan	Sedikit Mudah	$\mathcal{O}(n \log(n))$	Singkat	Kumpulan Titik
Quick Hull	Kompleks	$\mathcal{O}(n \log(n))$	Panjang	Kumpulan Titik
Monotone Chain	Mudah	$\mathcal{O}(n \log(n))$	Singkat	Kumpulan Titik
Melkman's Algorithm	Mudah	$\mathcal{O}(n)$	Singkat	Poligon Sederhana



Gambar 1.8: Ilustrasi Algoritma Melkman

1.4.2.1. Algoritma Melkman Convex Hull

Merupakan algoritma untuk menghitung rantai polygonal ataupun polygon sederhana dengan waktu linear $\mathcal{O}(n)$[2]. Asumsikan sebuah poligon sederhana P, dengan vertex p_i dan edge $p_i p_{i+1}$. Algoritma ini menggunakan deque, $D = \langle d_1, d_2, ..., d_n \rangle$, untuk mereprentasikan *convex hull* , $Q_i = CH(P_i)$, dimana $P_i = (p_0, p_1, ..., p_i)$. Deque mempunyai 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 polygon C, dan vertex ini akan selalu menjadi vertex yang kita tambahkan terakhir pada *convex hull* . Pseudocode Melkman Convex Hull dapat dilihat pada pseudocode 1.1.

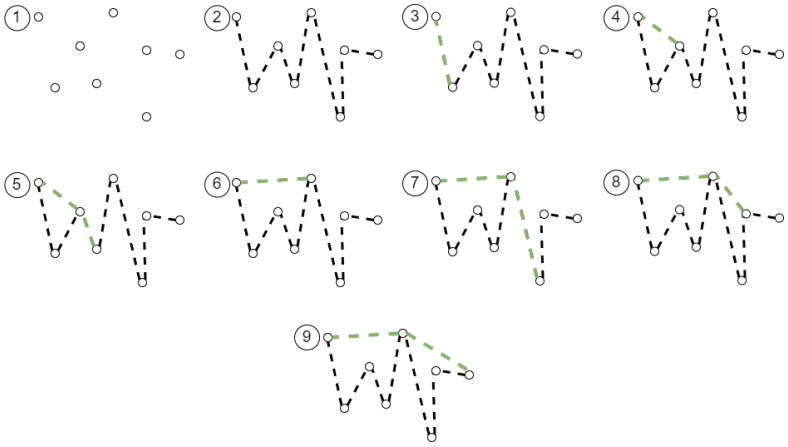
1.4.2.2. Algoritma Monotone Chain

Algoritma *monotone chain* merupakan proses pembentukan *convex hull* dari sekumpulan titik dengan kompleksitas $\mathcal{O}(n \log(n))$[3]. Asumsikan sekumpulan titik S sejumlah n ,$S = \langle s_1, s_2, ..., s_n \rangle$ algoritma ini menggunakan list untuk membentuk

Pseudocode 1.1: Melkman Convex Hull

Input: P
Output: Q

Inisialisasi: D
if LEFT(p_0, p_1, p_2) **then**
    $D \leftarrow \langle p_2, p_0, p_1, p_2 \rangle$
else
    $D \leftarrow \langle p_2, p_1, p_0, p_2 \rangle$
end if
$i = 3$
while $i < n$ **do**
    while LEFT(d_{t-1}, d_t, p_i) dan LEFT(d_b, d_{b+1}, p_i)) **do**
        $i \leftarrow i + 1$
    end while
    while !LEFT(d_{t-1}, d_t, p_i) **do**
        pop d_t
    end while
    push p_i
    while !LEFT(p_i, d_b, d_{b+1}) **do**
        remove d_b
    end while
    insert p_i
    $i \leftarrow i + 1$
end while



Gambar 1.9: Ilustrasi Algoritma Monotone Chain

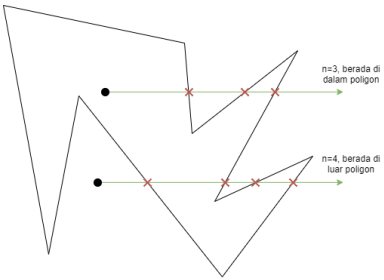
sebuah rantai (*monotone chain*), dimana list $L(S)$ menampung semua titik yang ada di S yang terurut berdasarkan nilai koordinatnya terhadap sumbu x. algoritma ini memeriksa setiap 3 vertex yang berurutan, jika 3 vertex tersebut membuat *convex* makan ketiga vertex tersebut disimpan, dan sebaliknya 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 algoritma *Monotone Chain* dapat dilihat pada pseudocode 1.2.

1.5. Point Inside Polygon

Point Inside Polygon merupakan algoritma untuk menentukan apakah suatu polygon berada di dalam sebuah polygon atau tidak [4]. Ide utama dari algoritma ini adalah dengan cara menarik garis sejajar dengan sumbu x dimana garis tersebut berujung pada titik yang ingin dicari lokasinya kemudian hitung ada berapa edge dari poligon yang berpotongan dengan garis tersebut. Jika jumlah edge polygon yang berpotongan adalah ganjil, maka titik tersebut bera-

Pseudocode 1.2: Monotone Chain Algorithm

Input: S
Output: $CH(S)$
1: Inisialisasi: L
2: Sort S
3: $L \leftarrow S$
4: Inisialisasi $CH(S)$
5: **for** $i = 0; i < 2; i++$ **do**
6: **for** $j = 0; j < Size(L); j++$ **do**
7: **while** $Size(CH) \geq 2$ and $right(CH[Size(CH) - 1], CH[Size(CH) - 2], S[j])$ **do**
8: Delete CH last element
9: **end while**
10: push pt to CH
11: **end for**
12: reverse L
13: **end for**



Gambar 1.10: Ilustrasi Algoritma Point Inside Polygon

da dalam polygon, dan sebaliknya, jika jumlahnya genap maka titik tersebut berada di luar polygon.

BAB II
DESAIN

Pada bab ini akan dijelaskan desain algoritma yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

2.1. Desain Umum Sistem

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai gambaran secara umum dari algoritma yang dirancang. Sistem diawali dengan menerima masukan 2 buah bilangan bulat N yang merupakan banyaknya vertex pembentuk poligon luar dan M yang merupakan banyaknya titik yang ada di dalam poligon tersebut. N baris berikutnya berisikan 2 buah bilangan bulat x_i, y_i yang merupakan koordinat dari vertex pembentuk poligon luar terurut berlawanan arah jarum jam. M baris berikutnya berisikan dua buah bilangan bulat $x1_i$, $y1_i$ yang merupakan koordinat dari titik yang ada di dalam poligon. Pseudocode fungsi MAIN merupakan bagian fungsi utama yang menerima masukan, memproses masukan tersebut, dan menampilkan masukan tersebut. Fungsi INPUT merupakan fungsi untuk menerima masukan, dan fungsi PRINT merupakan fungsi untuk menampilkan hasil.

2.2. Desain Class Point

Class POINT adalah class untuk menyimpan titik dalam diagram Kartesius. Pseudocode 2.2 merupakan pseudocode dari class POINT. Nantinya pada implementasi, class ini akan melakukan *override* terhadap operator perbandingan.

Class POINT tidak memiliki fungsi karena class ini memang hanya untuk menyimpan suatu titik yang akan digunakan nanti.

Fungsi *Constructor* dari class ini terdiri dari dua jenis. Fungsi *constructor* yang pertama adalah fungsi dengan tanpa parameter,

Pseudocode 2.1: Fungsi MAIN

```
1:  while (N ← INPUT()) and N ≠ EOF do
2:      M ← INPUT()
3:      for i ← 1, N do
4:          x_i, y_i ← INPUT()
5:      end for
6:      for i ← 1, M do
7:          x1_i, y1_i ← INPUT()
8:      end for
9:      ans ←SOLVE(N,P)
10:     PRINT (ans)
11: end while
```

Nama Variabel	Fungsi Variabel
x	Menyimpan ordinat dari titik tersebut
y	Menyimpan absis dari titik tersebut
$fixed$	untuk membedakan antara titik pembentuk poligon P dan titik yang ada di dalam kumpulan titik S

Tabel 2.1: Nama dan Fungsi Variabel dalam class POINT

Pseudocode 2.2: Class POINT

```
1: x, y ← double
2: fixed ← boolean
3: constructor POINT()
4: constructor POINT(_x, _y, _fixed)
```

Nama Variabel	Fungsi Variabel
x	Menyimpan arah vektor sejajar dengan sumbu x
y	Menyimpan arah vektor sejajar dengan sumbu y

Tabel 2.2: Nama dan Fungsi Variabel dalam class VEC

pada *constructor* ini, semua variabel yang ada di dalam class POINT akan di set 0. Fungsi *constructor* kedua adalah fungsi dengan parameter $\_x, \_y, \_fixed$, menyatakan nilai $x, y, fixed$ secara berurutan.

2.3. Desain Class Vec

Class VEC merupakan class yang menyimpan vector dari dua buah titik pada diagram kartesian. Pseudocode 2.3 merupakan pseudocode dari class VEC.

Pseudocode 2.3: Class VEC

```
1: x, y ← double
2: constructor VEC()
3: constructor VEC(_x, _y)
4: constructor VEC(A, B)
```

Class VEC tidak memiliki fungsi karena class ini hanya untuk menyimpan vector dari dua titik yang akan digunakan nanti.

Fungsi *Constructor* dari class ini terdiri dari 3 jenis. Fungsi *constructor* yang pertama adalah fungsi dengan tanpa parameter, pada *constructor* ini, semua variabel yang ada di dalam class POINT akan di set 0. Fungsi *constructor* kedua adalah fungsi dengan parameter $\_x, \_y$, menyatakan nilai x, y secara berurutan. Fungsi *constructor* ketiga adalah fungsi dengan parameter A, B, menyatakan POINT dari titik A dan POINT dari titik B, dimana nantinya nilai x

Nama Variabel	Fungsi Variabel
a	Menyimpan nilai a pada persamaan $ax+by+c=0$
b	Menyimpan nilai b pada persamaan $ax+by+c=0$
c	Menyimpan nilai c pada persamaan $ax+by+c=0$

Tabel 2.3: Nama dan Fungsi Variabel dalam class LINE

dan y akan didapatkan dari pengurangan koordinat dari POINT A dan POINT B.

2.4. Desain Class Line

Class LINE merupakan class yang bertanggung jawab untuk melakukan operasi-operasi pada garis dalam diagram kartesian. Pseudocode 2.4 merupakan pseudocode dari class LINE.

Pseudocode 2.4: Class LINE

```
1: a, b, c ← double
2: constructor LINE()
3: constructor LINE(_a, _b, _c)
4: constructor LINE(A, B)
```

Class LINE tidak memiliki fungsi karena class ini hanya untuk menyimpan nilai dari fungsi $ax + by + c = 0$ yang akan digunakan nanti.

Fungsi *Constructor* dari class ini terdiri dari 3 jenis. Fungsi *constructor* yang pertama adalah fungsi dengan tanpa parameter, pada *constructor* ini, semua variabel yang ada di dalam class POINT akan di set 0. Fungsi *constructor* kedua adalah fungsi dengan parameter $\_a, \_b, \_c$, menyatakan nilai a, b, c secara berurutan. Fungsi

constructor ketiga adalah fungsi dengan parameter A, B, menyatakan POINT dari titik A dan POINT dari titik B, dimana nantinya nilai a, b dan c akan didapatkan dengan mencari fungsi garis yang melewati POINT A dan POINT B.

[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]

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/.