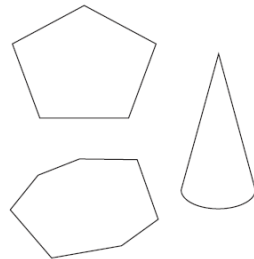


Tugas Kecil 1 IF2211 Strategi Algoritma  
Semester II tahun 2019/2020

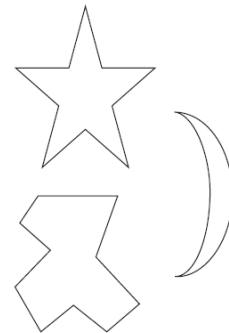
**Penyelesaian Persoalan Convex Hull dengan Algoritma *Brute Force***

Sumber: Design and Analysis of Algorithm 3rd Edition, Anany Levitin, 2012, Pearson Education

Salah satu hal penting dalam komputasi geometri adalah menentukan *convex hull* dari kumpulan titik. Himpunan titik pada bidang planar disebut *convex* jika untuk sembarang dua titik pada bidang tersebut (misal  $p$  dan  $q$ ), seluruh segmen garis yang berakhir di  $p$  dan  $q$  berada pada himpunan tersebut. Contoh gambar 1 adalah poligon yang *convex*, sedangkan gambar 2 menunjukkan contoh yang *non-convex*.

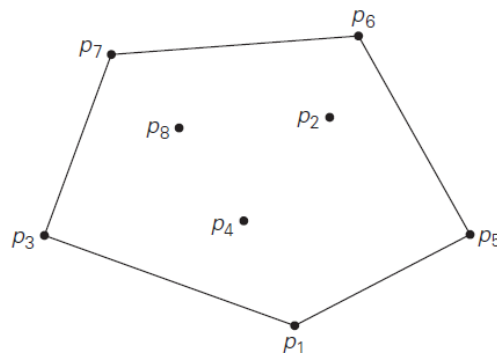


Gambar 1 convex



Gambar 2 non-convex

*Convex Hull* dari himpunan titik  $S$  adalah himpunan *convex* terkecil yang mengandung  $S$ . Untuk dua titik, maka *convex hull* berupa garis yang menghubungkan 2 titik tersebut. Untuk tiga titik yang terletak pada satu garis, maka *convex hull* adalah sebuah garis yang menghubungkan dua titik terjauh. Sedangkan *convex hull* untuk tiga titik yang tidak terletak pada satu garis adalah sebuah segitiga yang menghubungkan ketiga titik tersebut. Untuk titik yang lebih banyak dan tidak terletak pada satu garis, maka *convex hull* berupa poligon *convex* dengan sisi berupa garis yang menghubungkan beberapa titik pada  $S$ . Contoh *convex hull* untuk delapan titik dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 *Convex Hull* untuk delapan titik

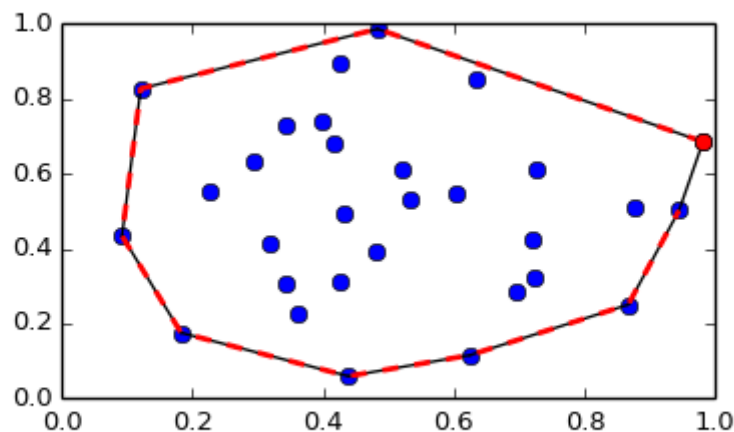
Pemanfaatan dari *convex hull* ini cukup banyak. Pada animasi komputer, pemindahan suatu objek akan lebih mudah dengan memindahkan *convex hull* objek untuk *collision detection*. Pada bidang statistik, *convex hull* juga dapat mendeteksi *outliers* pada kumpulan data. *Convex hull* juga dapat digunakan dalam persoalan optimasi, karena penentuan titik ekstrimnya dapat membatasi kandidat nilai optimal yang diperiksa.

*Convex hull* dapat ditemukan dengan algoritma *brute Force* dan algoritma *Divide and Conquer*. Pada Tugas Kecil 1 ini digunakan algoritma *brute force* saja.

### Spesifikasi tugas

Buatlah sebuah aplikasi sederhana dalam Bahasa C/C++/Java (pilih salah satu) untuk menentukan *convex hull* dari kumpulan titik yang diberikan dalam bidang dua dimensi. Masukan dari program adalah banyaknya titik (yaitu  $n$ ), dan kemudian titik sebanyak  $n$  dibangkitkan secara acak oleh program. Setiap titik dinyatakan dengan koordinat  $(x, y)$ .

Luaran program adalah himpunan titik yang membentuk *convex hull*, dan waktu yang diperlukan untuk menemukan *convex hull* (tidak termasuk waktu membaca data dan menuliskan luaran). Tuliskan spesifikasi komputer yang digunakan.



Bonus (10) jika dapat menampilkan semua titik dan *convex hull* yang terbentuk. Khusus untuk proses penggambaran dapat menggunakan *library* yang tersedia bebas (*freeware*).

Contoh untuk  $n=4$ , dan titik yang dibangkitkan adalah sebagai berikut:

(12, 32)

(45, 98)

(65, 12)

(10, 30)

Maka himpunan titik yang membentuk *convex hull* dinyatakan sebagai senarai (list) sebagai berikut: [(10, 30),(45, 98),(65, 12),(10,30) ]

Program dibuat per orang dan dikumpulkan minggu depan (Hari Rabu, 22 Januari 2020) pada saat jam kuliah. Yang dikumpulkan adalah

1. Laporan *hard copy* di kelas masing-masing, berisi:
  - a. Algoritma *brute force* dan kompleksitasnya,
  - b. Kode program,
  - c. *Screen-shot* input-output program untuk  $n = 5$ ,  $n = 10$ ,  $n = 20$ .
2. Kode program dikumpulkan ke *dropbox* pada tautan berikut: <http://irklab.site/tucil1stima>

- **Dilarang keras** *copy paste* program dari Internet atau dari sumber lain. Program harus dibuat sendiri, tidak boleh sama dengan teman.
- Tambahkan cek list berikut (centang dengan  $\checkmark$ ) di dalam laporan anda untuk memudahkan Asisten dalam menilai:

Poin	Ya	Tidak
1. Program berhasil dikompilasi		
2. Program berhasil <i>running</i>		
3. Program dapat menerima input dan menuliskan output.		
4. Luaran sudah benar untuk semua $n$		