# Pembahasan Membeli Barang

## Problem Setter : Abdan Hafidz

## TC Generator : Arya S.

Ide umum dari penyelesaian soal ini adalah dengan memperhatikan bahwa :

$$Total\ Belanja = Jumlah\ Uang\ Yang\ Dibayar - Total\ Harga\ Barang\ yang\ Dibeli$$

Kondisi hutang terjadi saat Total Belanja < 0 yakni saat Jumlah Uang yang dibayar < Total Harga Barang yang Dibeli.

Untuk menyelesaikan soal ini kita perlu mempertimbangan beberapa kasus :

- $Kasus\ I : \forall_i (P_i > 0 \wedge C_i > 0)$
  Kita akan membeli semua barang dan membayar degan satu lembar uang dengan nominal terkecil.
  $$\text{Hutang} = \min(C_i) - \sum P_i$$
- Kasus II : $\forall_i (P_i < 0 \wedge C_i < 0)$ atau $\forall_{P_i, C_i} (P_i > 0 \wedge C_i < 0)$
  Kita akan membeli satu barang paling mahal, kemudian bayar dengan menggunakan semua uang yang kita miliki.
  $$Hutang = \sum C_i - \max(P_i)$$
- $Kasus\ III : \forall_i (P_i < 0 \wedge C_i > 0)$
  Dari sini dapat dilihat bahwa bagaimanapun Total Belanja akan selalu > 0. Sehingga Bu Chanek akan mendapatkan Hutang maksimum sebesar 0. Kenapa mendadak 0 ? karena 0 secara umum merepresentasikan tidak ada hutang yang diperoleh. Mau berapapun Total Belanjanya jika > 0 hutang akan tetap terhitung sebagai 0. Anda mungkin memerlukan pengetahun tambahan berupa Ilmu Ekonomi / Keuangan dasar untuk soal ini.
- $Kasus\ IV : \exists_{i,j} \left(P_i < 0 \vee P_j > 0\right) \wedge \forall_i (C_i > 0)$
  Barang memiliki harga yang variatif dari sini kita bisa membeli semua barang dengan harga positif dan membayar menggunakan uang paling kecil.
  $$\text{Hutang} = \min(C_i) - \sum (P_i, \quad if\ P_i > 0)$$
- $Kasus\ V : \exists_{i,j} \left(P_i < 0 \vee P_j > 0\right) \wedge \forall_i (C_i < 0)$
  Barang memiliki harga yang variatif dari sini kita bisa membeli semua barang dengan harga positif dan membayar menggunakan semua uang yang kita miliki.
  $$\text{Hutang} = \sum C_i - \sum (P_i, \quad if\ P_i > 0)$$

- $Kasus\ VI : \exists_{i,j}\left(C_i < 0 \lor C_j > 0\right) \land \forall_i(P_i > 0)$
  Uang variatif, dari sini kita bisa membeli semua barang dan membayar menggunakan uang paling sedikit yang kita miliki.
  $$\text{Hutang} = \min(C_i) - \sum \mathrm{P_i}$$
- $Kasus\ VII : \left(\exists_{i,j}\left(C_i < 0 \lor C_j > 0\right) \land \forall_i(P_i < 0)\right)$
  Uang variatif, kita akan memilih barang dengan harga termahal dan membayarnya menggunakan uang yang bernilai negatif.
  $$\text{Hutang} = \sum(C_i, \quad if\ C_i < 0) - \max(\mathrm{P_i})$$
- $Kasus\ VIII : \left(\exists_{i,j}\left(C_i < 0 \lor C_j > 0\right) \land \exists_{i,j}\left(P_i < 0 \lor P_j > 0\right)\right)$
  Uang dan harga barang keduanya variatif kita akan memilih semua barang yang harganya positif dan uang dengan nominal negatif.
  $$\text{Hutang} = \sum(C_i, \quad if\ C_i < 0) - \sum(P_i, \quad if\ P_i > 0)$$

Dengan mempertimbangkan bahwa Kasus I, Kasus IV, dan Kasus VI beririsan satu sama lain kita bias menyederhanakan solusi untuk ketiga kasus menjadi :

$$\text{Hutang} = \min(\mathrm{C_i}) - \textstyle\sum(\mathrm{P_i},\ if\ P_i > 0)\text{ , jika dan hanya jika}$$
$$\left[\exists_{i,j}\left(P_i < 0 \lor P_j > 0\right) \oplus \forall_i(P_i > 0)\right] \land \forall_i(C_i > 0)$$

Begitu juga dengan kasus II dan VII bisa disederhanakan menjadi :

$$\text{Hutang} = \textstyle\sum(C_i,\ if\ C_i < 0) - \max(\mathrm{P_i})\text{ , jika dan hanya jika}$$
$$\left[\exists_{i,j}\left(C_i < 0 \lor C_j > 0\right) \oplus \forall_i(C_i < 0)\right] \land \forall_i(P_i < 0)$$

Untuk sisa kasus yang tersisa kita dapat selesaikan dengan paradigma

$$\text{Hutang} = \textstyle\sum(C_i,\ if\ C_i < 0) - \sum(P_i,\ if\ P_i > 0)\text{, jika dan hanya jika}$$
$$\left[\exists_{i,j}\left(P_i < 0 \lor P_j > 0\right) \oplus \forall_i(P_i > 0)\right] \land \left[\forall_i(C_i < 0) \oplus \exists_{i,j}\left(C_i < 0 \lor C_j > 0\right)\right]$$

Serta untuk kasus spesial

$$\text{Hutang} = 0\text{ , jika dan hanya jika}$$
$$\forall_i(P_i < 0 \land C_i > 0)$$

Solution Complexity : `O(max(N,M))`

# TESTING SCENARIO / TEST CASE GENERATION

| |
|---|
| TC 1 x 5 : $\forall_i (P_i > 0 \wedge C_i < 0)$ |
| TC 2 x 5 : $\forall_i (P_i < 0 \wedge C_i < 0)$ |
| TC 3 x 5 : $\exists_{i,j} (P_i < 0 \vee P_j > 0) \wedge C_i < 0$ |
| TC 4 x 5 : $\forall_i (P_i > 0 \wedge C_i > 0)$ |
| TC 5 x 5 : $\forall_i (P_i < 0 \wedge C_i > 0)$ : Out $= 0$ |
| TC 6 x 5 : $\exists_{i,j} (P_i < 0 \vee P_j > 0) \wedge C_i > 0$ |
| TC 7 x 5 : $\forall_i (P_i < 0) \wedge \exists_{i,j} (C_i < 0 \vee C_j > 0)$ |
| TC 8 x 5 : $\forall_i (P_i > 0) \wedge \exists_{i,j} (C_i < 0 \vee C_j > 0)$ |