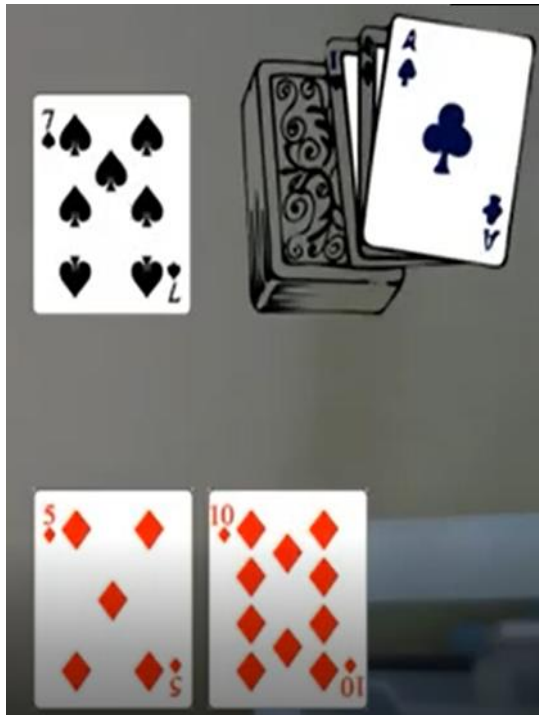




syaratnya  $n-1$  sdh terurut. Data terakhir yg mau diurutkan/diinsertkan, maka kita cari posisi pada data  $n-1$  sehingga total kita punya  $n$  data.





Kmdn kita ambil 1 kartu lagi dlm tumpukan kartu, tyt yg diambil kartu 9, maka kartu 9 dibandingkan dg kartu 10, krn  $10 > 9$ , maka kartu 10 bgeser ke posisi trakhir. Kmdn 9 dibandingkan dg 7, krn  $9 > 7$  maka 9 diinsertkn pd posisi kartu 10. Kartu 9 tdk perlu dibandingkan dg 5 krn dlm algoritma Insertion sort kartu sblmnya pasti lebih kecil drpd 7. Slanjutnya jika kita ambil lagi kartu J dmn J itu lebih besar drpd 10 maka J diletakkn di kanan 10. J tdk perlu dibandingkan dg 9, 7 & 5 krn sdh trurut/pasti lebih kecil dr J.

## Insertion Sort

[10, 5, 7, 9]



Jika kita mau mngurutkn 5 data, maka 4 data sblmnya hrs sdh terurut baru kita insertkan data ke 5.



[10, 5, 7, 9] → asc

1. 2 data → 1 data + 1 data baru  
key = 5  
10 → 5 10

2. 3 data → 2 data + 1 data baru  
key = 7  
5 10 → 5 7 10

3. 4 data → 3 data + 1 data baru  
key = 9  
5 7 10 → 5 7 9 10

4 data → 3 iterasi  
1. 1x iterasi  
2. 2x iterasi  
3. 2x iterasi

↓  
[10, 5, 4, 7, 12]

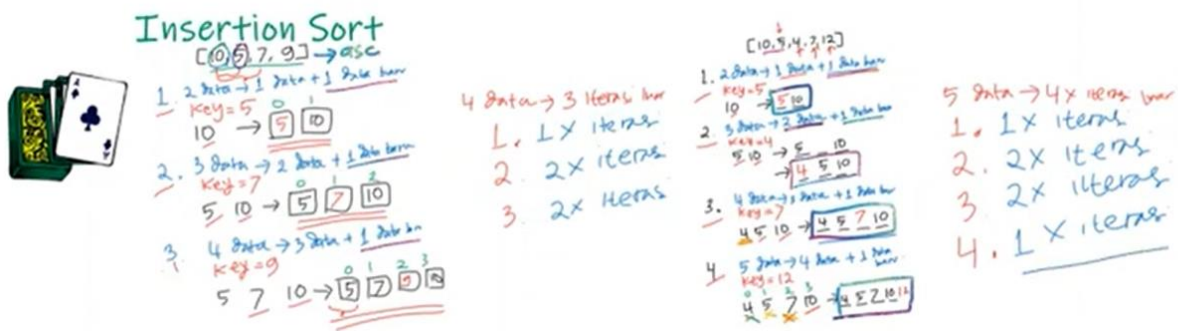
1. 2 data → 1 data + 1 data baru  
key = 5  
10 → 5 10

2. 3 data → 2 data + 1 data baru  
key = 4  
5 10 → 4 5 10

3. 4 data → 3 data + 1 data baru  
key = 7  
4 5 10 → 4 5 7 10

4. 5 data → 4 data + 1 data baru  
key = 12  
4 5 7 10 → 4 5 7 10 12

5 data → 4x iterasi  
1. 1x iterasi  
2. 2x iterasi  
3. 2x iterasi  
4. 1x iterasi



Iterasi dalam ada 2 hal yg hrs dipenuhi:

→ seluruh data / sdh  
 > data < key  
 → key > a[n]

## Insertion Sort

In [1]: M a=[10,5,7,9]

```
for i in range(1,len(a)):
    key=a[i]
    print(key) I
```

5  
7  
9

In [2]: M a=[10,5,7,9]

```
for i in range(1,len(a)):
    key=a[i]
    print(key)
    j=i-1
    while j>=0 :
        print('j',j)
        j-=1
```

5  
j 0  
7  
j 1  
j 0  
9  
j 2  
j 1  
j 0

proses perbandingan key dengan data pada indeks sbelumnya

```
In [3]: M a=[10,5,7,9]

for i in range(1,len(a)):
    key=a[i]
    print(key)
    j=i-1
    while j>=0 and key<=a[j] :
        #print('j',j)
        a[j+1]=a[j]
        j-=1
        print(j,'=',a)
    a[j+1]=key # insert key nya
    print(a)
```

```
5
-1 = [10, 10, 7, 9]
[5, 10, 7, 9]
7
0 = [5, 10, 10, 9]
[5, 7, 10, 9]
9
1 = [5, 7, 10, 10]
[5, 7, 9, 10]
```

hasil print iterasi dalam

Contoh lain:

```
In [4]: M a=[10,5,7,4]

for i in range(1,len(a)):
    key=a[i]
    print(key)
    j=i-1
    while j>=0 and key<=a[j] :
        #print('j',j)
        a[j+1]=a[j]
        j-=1
        print(j,'=',a)
    a[j+1]=key # insert key nya
    print(a)
```

```
5
-1 = [10, 10, 7, 4]
[5, 10, 7, 4]
7
0 = [5, 10, 10, 4]
[5, 7, 10, 4]
4
1 = [5, 7, 10, 10]
0 = [5, 7, 7, 10]
-1 = [5, 5, 7, 10]
[4, 5, 7, 10]
```