# Sorting Algorithms

1. Selection
2. Bubble
3. Insertion
4. Merge
5. Quick
6. Shell

# Insertion Sort

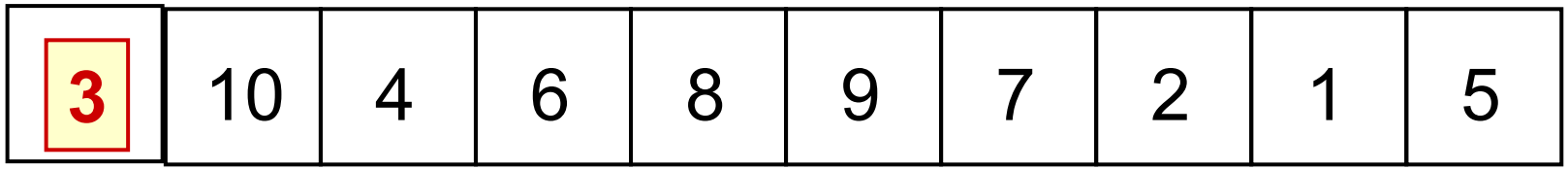
- Metode penyisipan (Insertion sort) bertujuan untuk menjadikan bagian sisi kiri array terurutkan sampai dengan seluruh array berhasil diurutkan.

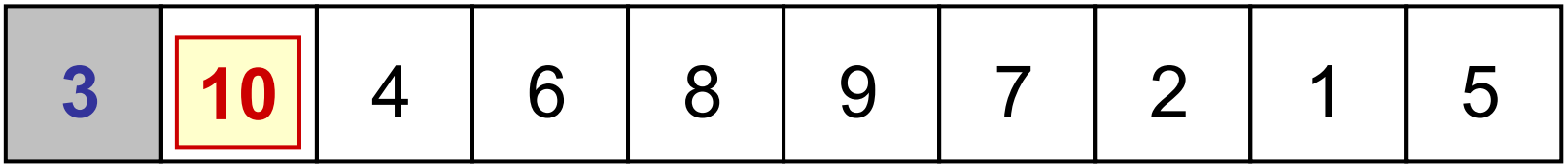
- Metode ini mengurutkan bilangan-bilangan yang telah dibaca; dan berikutnya secara berulang akan menyisipkan bilangan-bilangan dalam array yang belum terbaca ke sisi kiri array yang telah terurut.

# Insertion Sort

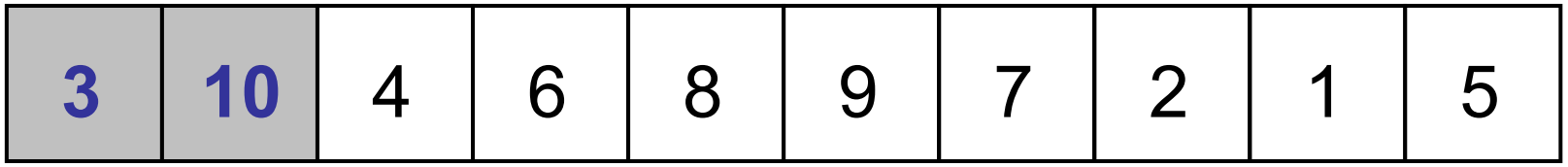
| 3 | 10 | 4 | 6 | 8 | 9 | 7 | 2 | 1 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Bilangan paling kiri (3) bisa dikatakan telah terurut secara relatif thd dirinya sendiri. Thus, we don’t need to do anything.

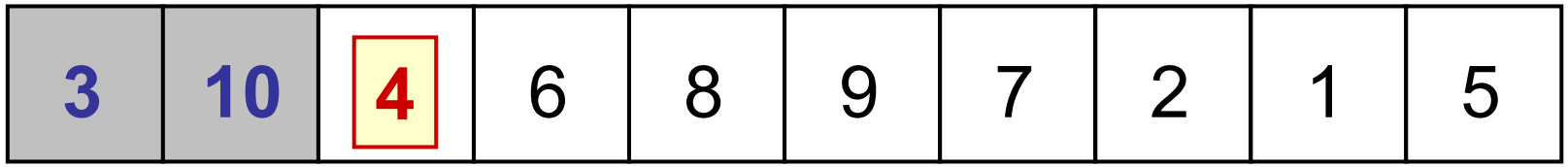



Cek, untuk melihat apakah bilangan kedua (10) lebih kecil dari pada yang pertama (3). Jika ya, tukarkan kedua bilangan ini. Namun, kali ini kita tidak perlu melakukan penukaran.

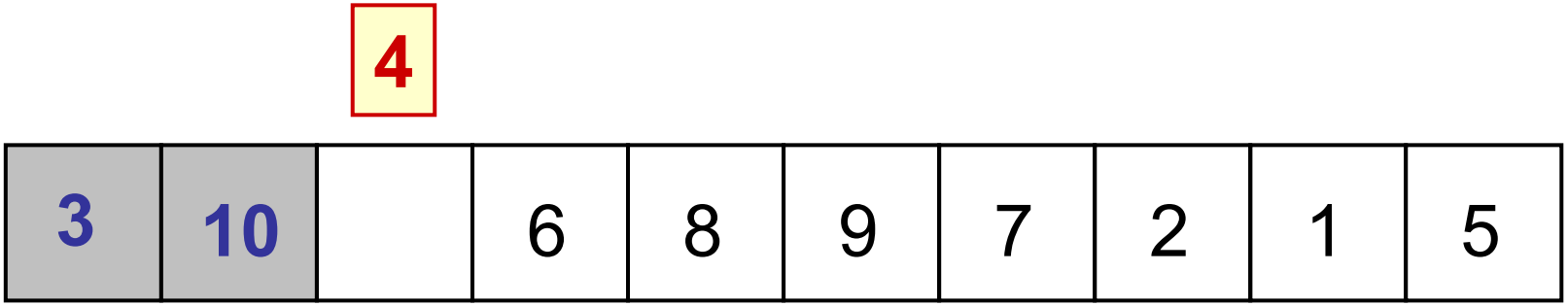



Bagian biru/abu-abu (dua bilangan pertama) sekarang dalam keadaan terurut secara relatif.

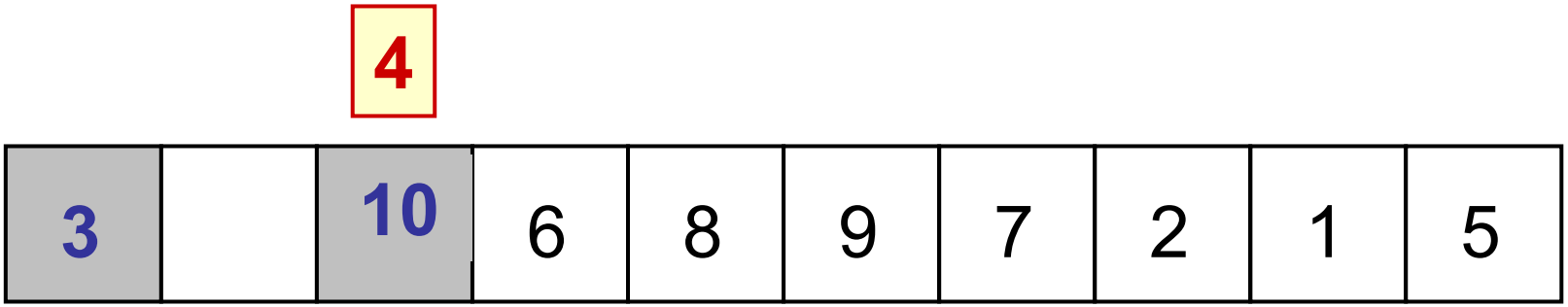



Berikutnya, kita perlu menyisipkan bilangan ketiga (4) ke dalam bagian biru/abu-abu sehingga setelah penyisipan tersebut, bagian biru/abu-abu tetap dalam keadaan terurut secara relatif; CARANYA…

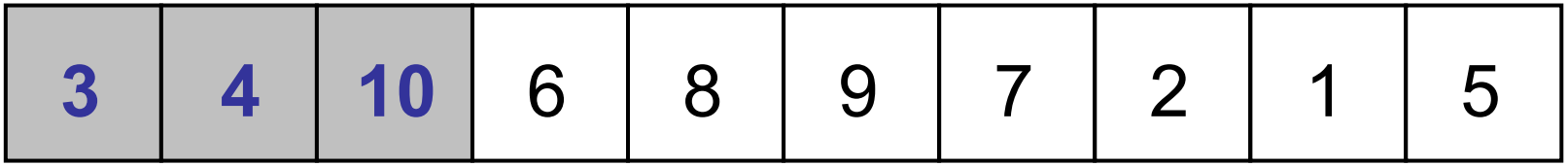
Pertama : Ambil bilangan ketiga (4).




Kedua : Geser bilangan kedua (10) shg ada ruang untuk disisipi.




Ketiga : Sisipkan bilangan 4 ke posisi yang tepat



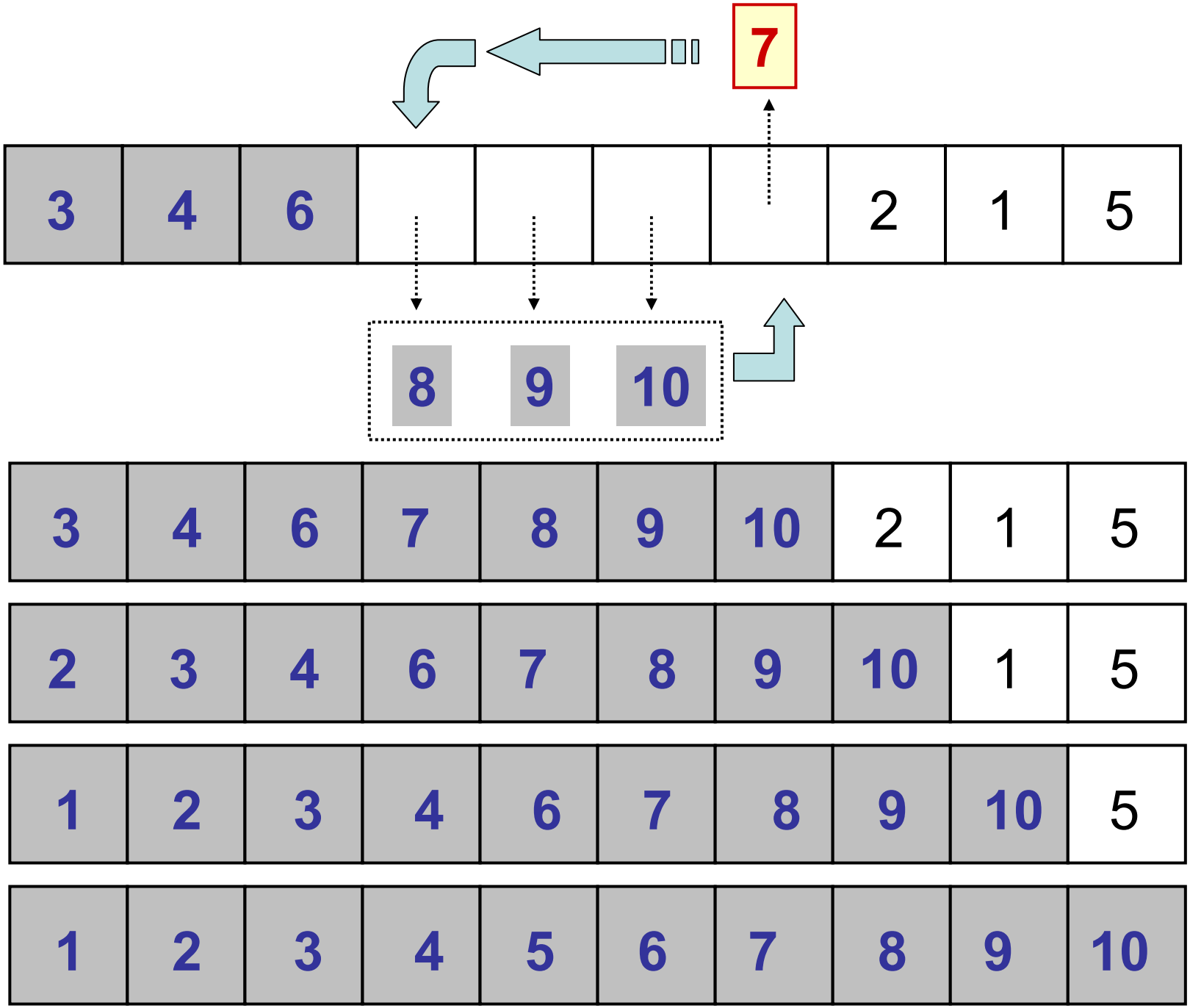
Sekarang, tiga bilangan pertama sudah terurut secara relatif dan kita sisipkan bilangan keempat kepada tiga bilangan pertama tsb. Setelah penyisipan, empat bilangan pertama haruslah dalam keadaan terurut secara relatif.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3** | **4** | **6** | **10** | 8 | 9 | 7 | 2 | 1 | 5 |

Ulangi proses tsb sampai bilangan terakhir disisipkan.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3** | **4** | **6** | **8** | **10** | 9 | 7 | 2 | 1 | 5 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3** | **4** | **6** | **8** | **9** | **10** | 7 | 2 | 1 | 5 |


7
3 4 6 2 1 5
8 9 10
3 4 6 7 8 9 10 2 1 5
2 3 4 6 7 8 9 10 1 5
1 2 3 4 6 7 8 9 10 5
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

# Algoritma Metode Penyisipan

1. **`i ← 1`**
2. selama **`(i < n)`** kerjakan baris 3 sampai dgn 9
3. **`key ← A[i]`**
4. **`j ← i - 1`**
5. selama **`j >= 0`** dan **`(A[j] > key)`** kerjakan baris 6 dan 7
6. **`A[j + 1] ← A[j]`**
7. **`j ← j - 1`**
8. **`A[j+1] ← key`**
9. **`i ← i + 1`**

# Pseudo Code

```
InsertionSort(A, n) {
    for i = 1 to n {
        key = A[i]          //Assign elemen array indeks i ke key
        j = i - 1           //Inisialisasi j utk pembandingan
        //bandingkan elemen array pd indeks j dgn key
        //if j >= 0 dan elemen indeks j > key
        while (j >= 0) and (A[j] > key) {
            A[j+1] = A[j]   //pindahkan elemen tsb ke 1 posisi berikutnya
            j = j – 1       //go to next lower element
        }                   //Lanjutkan sampai A[j] not > key
        A[j+1] = key        //assign temp kembali ke array
    }
}
```

# Insertion Sort → Analysis

- Running time bukan hanya bergantung pada ukuran array, namun juga pada susunan isi nya

- BEST CASE:
  - Array sudah dalam keadaan terurut naik
  - Loop terdalam tidak pernah dieksekusi
  - Jumlah pergeseran : 2(n-1)
  - Jumlah pembandingan key **(C)** : (n-1)

# Insertion Sort → Analysis

- WORST CASE
  - Array dalam urutan kebalikannya
  - Loop terdalam dieksekusi sebanyak p-1 kali, untuk p = 2,3,..,n
  - Jumlah pergeseran :

    $2(n-1) + (1 + 2 + .. + n-1) =$

    $2(n-1) + n * ( n-1) / 2$
  - Jumlah pembandingan key :

    $(1 + 2 + .. + n-1) = n * (n-1) / 2$