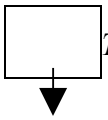
Binary Tree

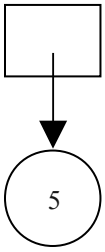
Pendahuluan

Binary Tree adalah struktur data yang hampir mirip juga dengan *Linked List* untuk menyimpan koleksi dari data. *Linked List* dapat dianalogikan sebagai rantai linier sedangkan *Binary Tree* bisa digambarkan sebagai rantai tidak linier. *Binary Tree* dikelompokkan menjadi *unordered Binary Tree* (tree yang tidak berurut) dan *ordered Binary Tree* (tree yang terurut).

Binary Tree dapat digambarkan berdasarkan kondisinya, sebagai berikut:



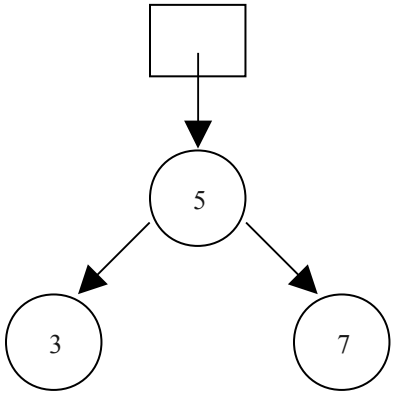
Tree kosong



Pointer ke akar (*root*) dari tree

Binary Tree sebagai *root* sekaligus sebagai daun (*leaf*)

Gambaran dari *Binary Tree* yang terdiri dari 3 (tiga) *node*:



Pointer ke root dari tree

Root dari tree

Leaf dari tree

Binary Search Tree (BST)

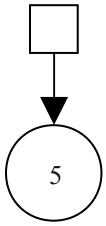
Binary Search Tree adalah tree yang terurut (*ordered Binary Tree*). Aturan yang harus dipenuhi untuk membangun sebuah BST adalah sebagai berikut:

- Semua data dibagian kiri *sub-tree* dari *node t* selalu lebih kecil dari data dalam *node t* itu sendiri.
- Semua data dibagian kanan *sub-tree* dari *node t* selalu lebih besar atau sama dengan data dalam *node t*.

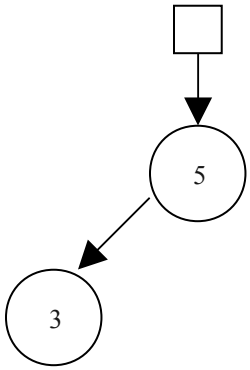
Pembentukan BST

Bila diketahui sederetan data 5, 3, 7, 1, 4, 6, 8, 9 maka proses *inserting* (memasukkan) data tersebut dalam algoritma BST langkah per langkah adalah sebagai berikut.

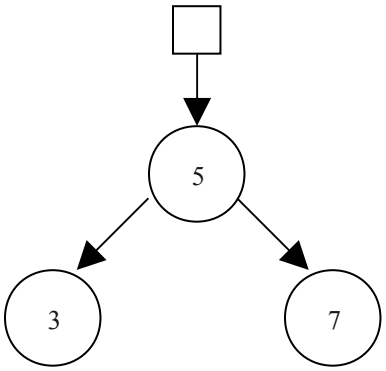
Langkah 1: Pemasukan data 5 sebagai root



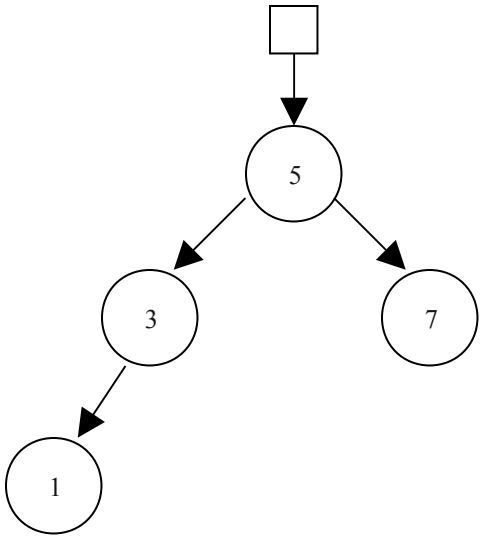
Langkah 2: Pemasukan data 3 disebelah kiri simpul 5 karena 3 < 5.



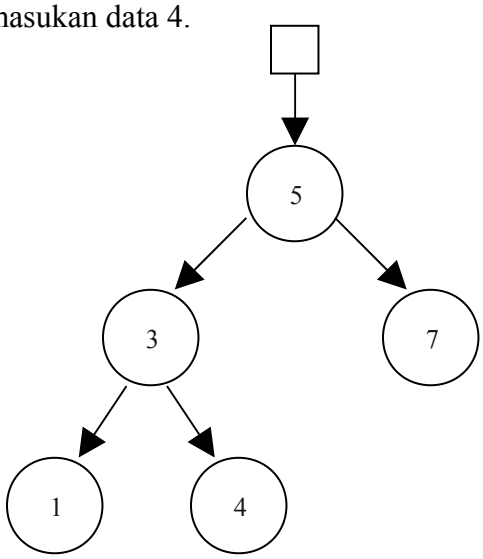
Langkah 3: Pemasukan data 7 disebelah kanan simpul 5 karena 7 > 5.



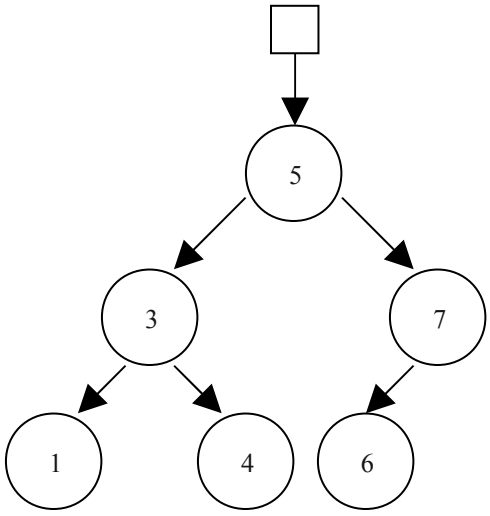
Langkah 4: Pemasukan data 1. Karena data 1 lebih kecil dari data di root yaitu 5 maka penelusuran dilanjutkan kesebelah kiri root. Kemudian karena disebelah kiri sudah ada daun dengan nilai 3 dan data 1 lebih kecil dari data 3 maka data 1 disisipkan disebelah kiri simpul 3.



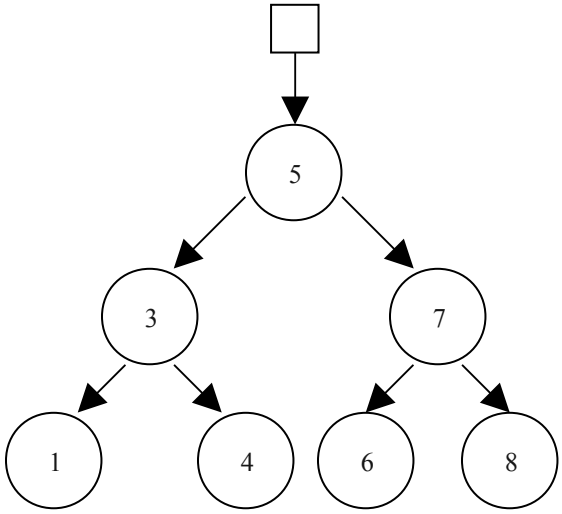
Langkah 5: Pemasukan data 4.



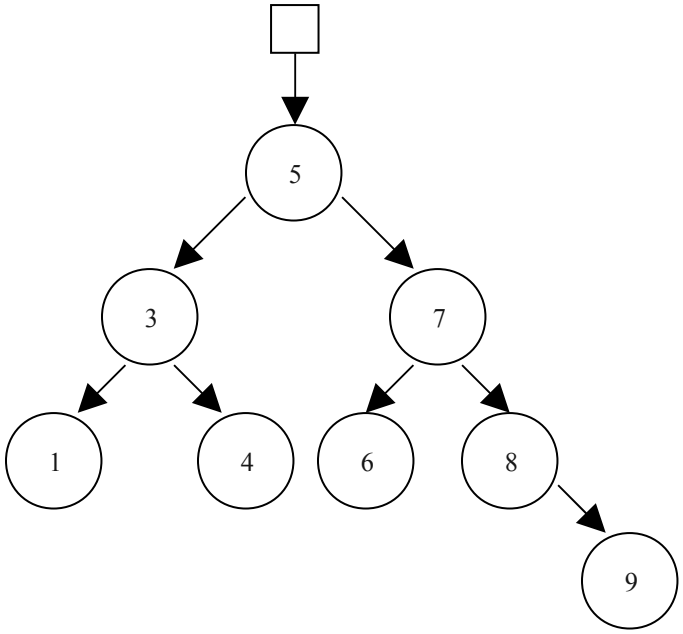
Langkah 6: Pemasukan data 6. Karena data 6 lebih besar dari data di root yaitu 5 maka penelusuran dilanjutkan kesebelah kanan root. Kemudian karena disebelah kanan sudah ada simpul dengan nilai 7 dan data 6 lebih kecil dari data 7 maka data 6 disisipkan disebelah kiri simpul 7.



Langkah 7: Pemasukan data 8. Karena data 8 lebih besar dari data di root yaitu 5 maka penelusuran dilanjutkan kesebelah kanan root. Kemudian karena disebelah kanan sudah ada simpul dengan nilai 7 dan karena data 8 lebih besar dari data 7 maka data 8 disisipkan disebelah kanan simpul 7.



Langkah 8: Pemasukan data 9. Karena data 9 lebih besar dari data di root yaitu 5 maka penelusuran dilanjutkan kesebelah kanan root. Kemudian karena disebelah kanan bukan merupakan daun yaitu simpul dengan nilai 7 dan karena data 9 lebih besar dari data 7 penelusuran terus dilanjutkan kesebelah kanan. Selanjutnya ditemukan daun dengan nilai 8, karena data 9 lebih besar dari 8 maka data 9 disisipkan disebelah kanan simpul 8.



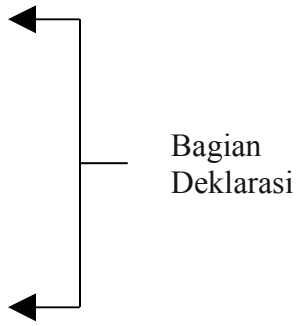
Implementasi BST

Diskusikan secara kelompok implementasi dari algoritma *Binary Search Tree* berikut ini.

```
typedef struct intBSTNode  *   IntBSTNodePtr;
typedef struct intBSTNode {
      int data;
      IntBSTNodePtr left, right;
} IntBSTNode;

typedef struct root {
      IntBSTNodePtr   root;
      unsigned        size;
} IntBSTree;

int MakeIntBST(IntBSTree *);
int InsertBST(IntBSTree *, int);
void freeBST(IntBSTNode *);
void inOrder(IntBSTNode *);
```



Bagian deklarasi di atas kita asumsikan disimpan menjadi sebuah *header file* dengan nama *bst.h.* Fungsi-fungsi di bawah ini kita asumsikan disimpan dalam *bst.c*

```
/* file bst.c */

#include "bst.h"
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int MakeIntBST(IntBSTree * pBST) {
      pBST->root = NULL;
      pBST->size = 0;
      return EXIT_SUCCESS;
}

int InsertBST(IntBSTree * pBST, int data) {
      IntBSTNodePtr   current, previous, new;

      previous = NULL;
      current = pBST->root;
      while(current != NULL) {
            previous = current;
            if (data < current->data) {
                  current = current->left;
            }
            else {
```

```
                current = current->right;
            }
        }
        new = malloc(sizeof(IntBSTNode));
        if (new == NULL) {
            return EXIT_FAILURE;
        }
        new->data = data;
        new->left = NULL;
        new->right = NULL;
        (pBST->size)++;

        if (previous == NULL) {
            pBST->root = new;
            return EXIT_SUCCESS;
        }
        if (data < previous->data) {
            previous->left = new;
        }
        else {
            previous->right = new;
        }
        return EXIT_SUCCESS;
}

void freeBST(IntBSTNode * pBST)
{
   if(pBST!=NULL) {
      freeBST(pBST->left);
      free(pBST);
      freeBST(pBST->right);
      free(pBST);
   }
}


void inOrder(IntBSTNode * pBST)
{
   if(pBST!=NULL)
   {
      inOrder(pBST->left);
      printf("%d->",pBST->data);
      inOrder(pBST->right);
   }
   printf("\n");
}
```

```
/* Program utama */

int main(void) {
      IntBSTree ibst;

      MakeIntBST(&ibst);

      /* silahkan anda lanjutkan */

      inOrder(ibst.root);
      freeBST(ibst.root);
      return EXIT_SUCCESS;
}
```