

TUGAS STRUKTUR DATA

Tugas Ini Dibuat Guna Memenuhi Tugas Struktur Data

Dosen pengampu:

Adam bachtiar, s.kom, M.MT



Disusun Oleh :

Alief Hikham Pratama

NIM : 24241049

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS SAINS, TEHNIK DAN TERAPAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN MANDALIKA MATARAM

2025

1. PRAKTEK 22



```
6 def tambah_node(head, data):
13     current['next'] = new_node
14     return head
15
16 # menampilkan linked-list
17 def cetak_linked_list(head):
18     current = head
19     print('Head', end=' -> ')
20     while current is not None:
21         print(current['data'], end=' -> ')
22         current = current['next']
23     print("NULL")
24
25 # Contoh Penggunaan
26 # Head (function) def tambah_node(
27 head =     head: Any,
28           data: Any
29 # Tambah ) -> (dict[str, Any] | Any)
30 head = tambah_node(head, 10)
31 head = tambah_node(head, 11)
32 head = tambah_node(head, 12)
33
34 # cetak linked-list
35 print('Linked-List : ')

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

PS C:\Users\elsan\OneDrive\Dokumen\modul 2> & C:/Users/e
Linked-List :
Head -> 10 -> 11 -> 12 -> NULL
PS C:\Users\elsan\OneDrive\Dokumen\modul 2>
```

BAGIAN 1: MEMBUAT NODE

function untuk membuat node

```
def buat_node(data):
    return {'data': data, 'next': None}
```

1. def buat_node(data):
→ Membuat sebuah **fungsi** bernama buat_node yang menerima **data** sebagai input.
2. return {'data': data, 'next': None}
→ Fungsi ini mengembalikan sebuah dictionary yang mewakili satu **node** dalam linked list:
 - o 'data': data → menyimpan nilai dari node.
 - o 'next': None → node ini belum menunjuk ke node selanjutnya (masih akhir/ujung).

BAGIAN 2: MENAMBAHKAN NODE DI AKHIR LIST

menambahkan node di akhir list

```
def tambah_node(head, data):
```

3. Fungsi tambah_node menerima:
 - o head: node pertama dari linked list.
 - o data: nilai baru yang ingin dimasukkan.

```
new_node = buat_node(data)
```
4. Membuat node baru berisi data yang ingin ditambahkan.

if head is None:

 return new_node

5. Jika list masih kosong (head masih None), maka node baru langsung jadi kepala (head).

 current = head

6. Kalau head sudah ada, kita mulai dari awal (current jadi node pertama).

 while current['next'] is not None:

 current = current['next']

7. Lakukan **perulangan** untuk berjalan ke node berikutnya sampai menemukan node terakhir (yang next-nya None).

 current['next'] = new_node

8. Sambungkan node terakhir ke node baru dengan mengatur 'next'-nya.

 return head

9. Kembalikan node awal (head) agar tetap bisa diakses.

BAGIAN 3: MENAMPILKAN LINKED LIST

menampilkan linked-list

def cetak_linked_list(head):

10. Fungsi untuk mencetak isi dari linked list, mulai dari head.

 current = head

 print('Head', end=' → ')

11. Mulai dari head, dan cetak "Head → " sebagai penanda awal.

 while current is not None:

 print(current['data'], end=' → ')

 current = current['next']

12. Selama node belum habis (current tidak None):

- Cetak data di dalam node.
- Lanjut ke node berikutnya (current = current['next']).

 print("NULL")

13. Setelah sampai akhir list, cetak NULL sebagai penanda ujung list.

BAGIAN 4: CONTOH PENGGUNAAN

Contoh Penerapan

Head awal dari linked-list

head = None

14. Awalnya, linked list masih kosong (head belum ada isinya).

```
# Tambah node
```

```
head = tambah_node(head, 10)
```

```
head = tambah_node(head, 11)
```

```
head = tambah_node(head, 12)
```

15–17. Tambahkan tiga node ke dalam linked list:

- Pertama berisi 10, jadi kepala.
- Kedua berisi 11, ditambahkan di belakang.
- Ketiga berisi 12, ditambahkan di belakang juga.

```
# cetak linked-list
```

```
print('Linked-List : ')
```

```
cetak_linked_list(head)
```

18–19. Cetak seluruh isi dari linked list dari head hingga NULL.

HASIL OUTPUT YANG AKAN MUNCUL

Linked-List :

Head → 10 → 11 → 12 → NULL

Kalau kamu ingin menambahkan fitur seperti **hapus node**, **sisip di tengah**, atau ubah ke versi **berbasis class (OOP)**, tinggal bilang saja!

2. PRAKTEK 23

```
main.py > ...
35 def traversal_to_get_tail(head):
39     while current['next'] is not None:
40         current = current['next']
41     return current
42
43 # Penerapan
44 head = None
45 head = tambah_node(head, 10)
46 head = tambah_node(head, 15)
47 head = tambah_node(head, 117)
48 head = tambah_node(head, 19)
49
50 # cetak isi linked-list
51 print("Isi Linked-List")
52 traversal_to_display(head)
53
54 # cetak jumlah node
55 print("Jumlah Nodes = ", traversal_to_count_nodes(head))
56
57 # cetak HEAD node
58 print("HEAD Node : ", head['data'])
59
60 # cetak TAIL NODE
61 print("TAIL Node : ", traversal_to_get_tail(head)['data'])

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

PS C:\Users\elsan\OneDrive\Dokumen\modul 2> & C:/Users/elsan/AppData/
Isi Linked-List
Head → 10 → 15 → 117 → 19 → NULL
Jumlah Nodes = 4
HEAD Node : 10
TAIL Node : 19
PS C:\Users\elsan\OneDrive\Dokumen\modul 2>
```

Bagian 1: Membuat Node Baru

function untuk membuat node

```
def buat_node(data):
    return {'data': data, 'next': None}
```

1. Fungsi `buat_node(data)` membuat sebuah **node** (kotak) yang berisi:
 - o data: nilainya,
 - o next: sambungan ke node berikutnya, awalnya None karena belum terhubung.

Bagian 2: Menambahkan Node di Akhir

menambahkan node di akhir list

```
def tambah_node(head, data):
```

2. Fungsi `tambah_node` menerima:
 - o head: node pertama dari linked list,
 - o data: nilai baru yang ingin dimasukkan ke dalam linked list.

```
new_node = buat_node(data)
```

3. Buat node baru dengan nilai data.

if head is None:

```
    return new_node
```

4. Kalau list masih kosong (head kosong), node baru langsung jadi head.

```
current = head
```

while current['next'] is not None:

```
    current = current['next']
```

5. Kalau head sudah ada, cari node terakhir (yang next-nya None).

```
current['next'] = new_node
```

6. Sambungkan node terakhir dengan node baru.

```
return head
```

7. Kembalikan head agar tetap bisa digunakan.

Bagian 3: Menampilkan Isi Linked List

traversal untuk cetak isi linked-list

```
def traversal_to_display(head):
```

8. Fungsi ini akan **menelusuri dan menampilkan isi** dari linked list.

```
current = head
```

```
print('Head', end=' → ')
```

9. Mulai dari head, tampilkan tulisan "Head →".

while current is not None:

```
    print(current['data'], end=' → ')
```

```
    current = current['next']
```

10. Cetak isi setiap node sampai habis (sampai None).

```
print("NULL")
```

11. Tampilkan NULL sebagai akhir list.

Bagian 4: Menghitung Jumlah Node

traversal untuk menghitung jumlah elemen dalam linked-list

```
def traversal_to_count_nodes(head):
```

```
    count = 0
```

12. Buat variabel count untuk menghitung jumlah node.

```
current = head
```

while current is not None:

```
    count += 1
```

```
    current = current['next']
```

13. Mulai dari head, tambahkan 1 untuk setiap node yang ditemukan.

```
return count
```

14. Kembalikan hasil hitungan jumlah node.

Bagian 5: Mencari Node Terakhir (Tail)

traversal untuk mencari dimana tail (node terakhir)

def traversal_to_get_tail(head):

15. Fungsi ini mencari node terakhir (tail).

if head is None:

return None

16. Kalau list kosong, langsung kembalikan None.

current = head

while current['next'] is not None:

current = current['next']

17. Telusuri dari head sampai menemukan node yang next-nya kosong.

return current

18. Kembalikan node terakhir.

Bagian 6: Penerapan dan Output

Penerapan

head = None

19. Awalnya list kosong (head = None).

head = tambah_node(head, 10)

head = tambah_node(head, 15)

head = tambah_node(head, 117)

head = tambah_node(head, 19)

20–23. Tambahkan 4 node satu per satu:

- 10
- 15
- 117
- 19

Semua disambung jadi satu linked list.

Bagian 7: Cetak dan Tampilkan Informasi

cetak isi linked-list

print("Isi Linked-List")

traversal_to_display(head)

24–25. Cetak isi semua node dari awal sampai akhir.

Head → 10 → 15 → 117 → 19 → NULL

```
# cetak jumlah node  
print("Jumlah Nodes = ", traversal_to_count_nodes(head))
```

26. Tampilkan jumlah total node:

Jumlah Nodes = 4

```
# cetak HEAD node
```

```
print("HEAD Node : ", head['data'])
```

27. Tampilkan data dari node pertama (head):

HEAD Node : 10

```
# cetak TAIL NODE
```

```
print("TAIL Node : ", traversal_to_get_tail(head)['data'])
```

28. Tampilkan data dari node terakhir (tail):

TAIL Node : 19

Kesimpulan:

Kamu telah membuat:

- Fungsi untuk **buat node**,
- Tambah node di akhir,
- **Traversal** untuk:
 - Menampilkan isi,
 - Menghitung jumlah,
 - Menemukan node terakhir.

Semua ini sudah membentuk struktur **single linked list** manual menggunakan dictionary.

Kalau mau lanjut, kamu bisa coba buat fitur:

- Hapus node,
- Sisip di tengah,
- Atau buat versi class (OOP). Siap bantu juga!

3. PRAKTEK 24

```
main.py > ...
7 def cetak_linked_list(head):
10     while current is not None:
11         print(current['data'], end=' → ')
12         current = current['next']
13     print("NULL")
14
15 # Penerapan membuat linked-list awal
16 head = None
17 head = sisip_depan(head, 30)
18 head = sisip_depan(head, 20)
19 head = sisip_depan(head, 10)
20
21 # cetak isi linked-list awal
22 print("Isi Linked-List Sebelum Penyisipan di Depan")
23 cetak = cetak_linked_list(head)
24
25 # Penyisipan node
26 data = 99
27 head = sisip_depan(head, data)
28
29 print("\nData Yang Disisipkan : ", data)
30
31 # cetak isi setelah penyisipan node baru di awal
32 print("\nIsi Linked-List Setelah Penyisipan di Depan")

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

PS C:\Users\elsan\OneDrive\Dokumen\modul 2> & C:/Users/elsan/AppData/Local/Programs/Python/Python39-6/Scripts/python.exe main.py
Isi Linked-List Sebelum Penyisipan di Depan
Head → 10 → 20 → 30 → NULL

Data Yang Disisipkan : 99

Isi Linked-List Setelah Penyisipan di Depan
Head → 99 → 10 → 20 → 30 → NULL
PS C:\Users\elsan\OneDrive\Dokumen\modul 2>
```

Bagian 1: Fungsi Penyisipan di Depan

membuat node baru

```
def sisip_depan(head, data):
```

```
    new_node = {'data': data, 'next': head}
```

```
    return new_node
```

1. def sisip_depan(head, data):
→ Mendefinisikan fungsi untuk menyisipkan node baru **di depan** linked list.
2. new_node = {'data': data, 'next': head}
→ Membuat node baru:
 - o data: berisi nilai yang dimasukkan,
 - o next: menunjuk ke head saat ini, agar node baru jadi node pertama (head).
3. return new_node
→ Node baru sekarang menjadi kepala (head) dari linked list.

Bagian 2: Menampilkan Linked List

menampilkan linked-list

```
def cetak_linked_list(head):
```

```
    current = head
```

```
    print('Head', end=' → ')
```

```
    while current is not None:
```

```
        print(current['data'], end=' → ')
```

```
        current = current['next']
```

```
    print("NULL")
```

4. Fungsi cetak_linked_list bertugas **menampilkan isi linked list** dari awal (head) hingga akhir (NULL):

- Mulai dari head,
- Cetak setiap isi node (data),
- Berjalan ke node berikutnya hingga current menjadi None.

Bagian 3: Penerapan – Membuat Linked List Awal

```
# Penerapan membuat linked-list awal
```

```
head = None
```

5. Awalnya list kosong (head = None).

```
head = sisip_depan(head, 30)
```

```
head = sisip_depan(head, 20)
```

```
head = sisip_depan(head, 10)
```

6. Tambahkan node satu per satu **di depan**:

- Tambah 30: head jadi node 30 → NULL,
- Tambah 20: head jadi node 20 → 30 → NULL,
- Tambah 10: head jadi node 10 → 20 → 30 → NULL.

Bagian 4: Cetak Linked List Sebelum Penyisipan

```
# cetak isi linked-list awal
```

```
print("Isi Linked-List Sebelum Penyisipan di Depan")
```

```
cetak = cetak_linked_list(head)
```

7. Cetak isi linked list sebelum ada penyisipan baru:

```
Head → 10 → 20 → 30 → NULL
```

Bagian 5: Penyisipan Node Baru di Depan

```
# Penyisipan node
```

```
data = 99
```

```
head = sisip_depan(head, data)
```

8. Menyisipkan nilai baru 99 ke paling depan:

- head sekarang menjadi $99 \rightarrow 10 \rightarrow 20 \rightarrow 30 \rightarrow \text{NULL}$.

Bagian 6: Tampilkan Data yang Disisipkan

```
print("\nData Yang Disisipkan : ", data)
```

9. Cetak nilai 99 yang baru saja disisipkan.

Bagian 7: Cetak Linked List Setelah Penyisipan

```
# cetak isi setelah penyisipan node baru di awal
```

```
print("\nIsi Linked-List Setelah Penyisipan di Depan")
```

```
cetak_linked_list(head)
```

10. Cetak ulang isi linked list **setelah** disisipkan:

Head $\rightarrow 99 \rightarrow 10 \rightarrow 20 \rightarrow 30 \rightarrow \text{NULL}$

Kesimpulan

Kode ini memperlihatkan:

- Cara **menyisipkan node di awal** linked list,
- Cara menampilkan seluruh isi list dari head ke tail,
- Hasil penyisipan terlihat langsung dari perbandingan **sebelum dan sesudah**.

4. PRAKTEK 25

```
main.py > ...
39
40 # Penerapan
41 # membuat linked-list awal
42 head = None
43 head = sisip_depan(head, 30)
44 head = sisip_depan(head, 20)
45 head = sisip_depan(head, 10)
46 head = sisip_depan(head, 50)
47 head = sisip_depan(head, 70)
48
49 # cetak isi linked-list awal
50 print("Isi Linked-List Sebelum Penyisipan")
51 cetak = cetak_linked_list(head)
52
53 # Penyisipan node
54 data = 99
55 pos = 3
56 head = sisip_dimana_aja(head, data, pos)
57
58 print("\nData Yang Disisipkan : ", data)
59 print("Pada posisi : ", pos, "")
60
61 # cetak isi setelah penyisipan node baru di awal
62 print("\nIsi Linked-List Setelah Penyisipan di tengah")
63
--
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

PS C:\Users\elsan\OneDrive\Dokumen\modul 2> & C:/Users/elsan/AppData
Isi Linked-List Sebelum Penyisipan
Head → 70 → 50 → 10 → 20 → 30 → NULL

Data Yang Disisipkan : 99
Pada posisi : 3

Isi Linked-List Setelah Penyisipan di tengah
Head → 70 → 50 → 10 → 99 → 20 → 30 → NULL
PS C:\Users\elsan\OneDrive\Dokumen\modul 2>
```

BAGIAN 1: Fungsi Menyisipkan Node di Depan

def sisip_depan(head, data):

new_node = {'data': data, 'next': head}

return new_node

1. **sisip_depan(head, data):** fungsi untuk menambahkan node di **paling depan**.
2. Membuat node baru (new_node) berisi:
 - o data: nilai yang diberikan,
 - o next: menunjuk ke node pertama saat ini (head).
3. Node baru dikembalikan dan menjadi head yang baru.

BAGIAN 2: Fungsi Menyisipkan Node di Posisi Tertentu

def sisip_dimana_aja(head, data, position):

new_node = {'data': data, 'next': None}

4. Fungsi `sisip_dimana_aja()` akan menyisipkan node di **posisi yang ditentukan** (bukan hanya di awal).
5. Buat `new_node` berisi data, dan `next` awalnya kosong (`None`).

if `position == 0`:

`return sisip_depan(head, data)`

6. Kalau posisi yang diinginkan adalah 0 (di depan), pakai fungsi `sisip_depan()` saja.

`current = head`

`index = 0`

7. Siapkan `current` untuk menelusuri list, mulai dari `head`.
8. Gunakan `index` untuk mencatat posisi saat ini.

while `current is not None` and `index < position - 1`:

`current = current['next']`

`index += 1`

9. Loop berjalan untuk menemukan node **sebelum posisi yang dituju**.
 - o Misal posisi yang dituju = 3, maka loop berhenti di node ke-2 (`index = 2`).

if `current is None`:

`print("Posisi melebihi panjang linked list!")`

`return head`

10. Jika posisi terlalu besar (melebihi panjang list), cetak pesan peringatan dan **jangan sisipkan** apa pun.

`new_node['next'] = current['next']`

`current['next'] = new_node`

11. Sambungkan `new_node` ke node setelahnya,
12. Lalu, sambungkan node sebelumnya (`current`) ke `new_node`.
→ Proses sisip selesai.

`return head`

13. Kembalikan `head` agar list tetap utuh.

BAGIAN 3: Menampilkan Linked List

def `cetak_linked_list(head)`:

`current = head`

`print('Head', end=' → ')`

while `current is not None`:

`print(current['data'], end=' → ')`

`current = current['next']`

`print("NULL")`

14. Fungsi ini akan **menampilkan isi linked list dari depan hingga akhir**.

15. Loop mencetak setiap node sampai current menjadi None.

BAGIAN 4: Penerapan – Membuat Linked List Awal

Penerapan

membuat linked-list awal

head = None

head = sisip_depan(head, 30)

head = sisip_depan(head, 20)

head = sisip_depan(head, 10)

head = sisip_depan(head, 50)

head = sisip_depan(head, 70)

16. Awalnya linked list kosong (head = None).

17–21. Tambahkan 5 node satu per satu di depan:

- 70 → 50 → 10 → 20 → 30 → NULL

BAGIAN 5: Cetak Linked List Sebelum Penyisipan

print("Isi Linked-List Sebelum Penyisipan")

cetak = cetak_linked_list(head)

22. Cetak isi linked list **sebelum penyisipan node baru**.

BAGIAN 6: Proses Penyisipan

data = 99

pos = 3

head = sisip_dimana_aja(head, data, pos)

23. Siapkan data 99 untuk disisipkan.

24. Tentukan posisi (pos = 3), artinya data 99 akan disisipkan setelah node ke-2 (pada index ke-3).

25. Panggil sisip_dimana_aja() untuk menyisipkan node tersebut.

BAGIAN 7: Tampilkan Info Penyisipan

print("\nData Yang Disisipkan : ", data)

print("Pada posisi : ", pos, "")

26–27. Tampilkan nilai yang disisipkan dan posisinya.

BAGIAN 8: Cetak Linked List Setelah Penyisipan

print("\nIsi Linked-List Setelah Penyisipan di tengah")

cetak_linked_list(head)

28–29. Cetak isi list setelah penyisipan:

Jika sebelumnya:

Head \rightarrow 70 \rightarrow 50 \rightarrow 10 \rightarrow 20 \rightarrow 30 \rightarrow NULL

Maka sesudah penyisipan 99 di posisi ke-3:

Head \rightarrow 70 \rightarrow 50 \rightarrow 10 \rightarrow 99 \rightarrow 20 \rightarrow 30 \rightarrow NULL

KESIMPULAN

Fungsi sisip_dimana_aja() bisa menyisipkan node:

- Di awal (posisi 0),
- Di tengah mana saja,
- Dan menolak jika posisi terlalu besar.

5. PRAKTEK 26

```
main.py > ...
41 def cetak_linked_list(head):
44     while current is not None:
45         print(current['data'], end=' → ')
46         current = current['next']
47     print("NULL")
48
49 # Penerapan
50 # membuat linked-list awal
51 head = None
52 head = sisip_depan(head, 30) # tail
53 head = sisip_depan(head, 20)
54 head = sisip_depan(head, 10)
55 head = sisip_depan(head, 50)
56 head = sisip_depan(head, 70) # head
57
58 # cetak isi linked-list awal
59 print("Isi Linked-List Sebelum Penghapusan")
60 cetak_linked_list(head)
61
62 # Penghapusan head linked-list
63 head = hapus_head(head)
64
65 # cetak isi setelah hapus head linked-list
66 print("Isi Linked-List Setelah Penghapusan Head ")

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

```
PS C:\Users\elsan\OneDrive\Dokumen\modul 2> & C:/Users/elsan/
Isi Linked-List Sebelum Penghapusan
Head → 70 → 50 → 10 → 20 → 30 → NULL

Node dengan data '70' dihapus dari head linked-list
Isi Linked-List Setelah Penghapusan Head
Head → 50 → 10 → 20 → 30 → NULL
PS C:\Users\elsan\OneDrive\Dokumen\modul 2>
```

BAGIAN 1: Fungsi sisip_depan

```
def sisip_depan(head, data):
    new_node = {'data': data, 'next': head}
    return new_node
```

1. Fungsi sisip_depan() digunakan untuk **menyisipkan node di depan**.
2. new_node adalah dictionary (objek node) yang menyimpan:
 - 'data': nilai yang diberikan,
 - 'next': menunjuk ke head lama (node sebelumnya).
3. Fungsi mengembalikan node baru yang menjadi head sekarang.

BAGIAN 2: Fungsi sisip_dimana_aja

```
def sisip_dimana_aja(head, data, position):
```



```
new_node = {'data': data, 'next': None}
```

4. Membuat node baru (new_node) untuk disisipkan di posisi tertentu.

```
if position == 0:
```

```
    return sisip_depan(head, data)
```

5. Jika posisi yang diminta adalah 0, langsung gunakan fungsi sisip_depan().

```
    current = head
```

```
    index = 0
```

6. Gunakan variabel current untuk menyusuri node, dan index untuk menghitung posisi.

```
    while current is not None and index < position - 1:
```

```
        current = current['next']
```

```
        index += 1
```

7. Loop ini akan berjalan hingga current berada **sebelum** posisi yang dituju.

- o Misalnya position = 3, maka current akan berada di posisi ke-2 (karena index < 2).

```
if current is None:
```

```
    print("Posisi melebihi panjang linked list!")
```

```
    return head
```

8. Jika posisi melebihi jumlah node dalam list, tampilkan pesan dan **jangan lakukan penyisipan**.

```
    new_node['next'] = current['next']
```

```
    current['next'] = new_node
```

```
    return head
```

9. Hubungkan new_node ke node setelah current.

10. Lalu hubungkan current ke new_node.

11. Return head agar linked list tetap utuh.

BAGIAN 3: Fungsi hapus_head

```
def hapus_head(head):
```

```
    if head is None:
```

```
        print("Linked-List kosong, tidak ada yang bisa")
```

```
        return None
```

12. Fungsi hapus_head() akan menghapus node paling depan.

13. Cek dulu: jika head kosong (linked list kosong), cetak pesan dan kembalikan None.

```
    print(f'\nNode dengan data '{head['data']}' dihapus dari head linked-list")
```

```
    return head['next']
```

14. Cetak data yang dihapus.

15. Kembalikan head['next'], artinya **node kedua jadi head baru**.

BAGIAN 4: Fungsi cetak_linked_list

```
def cetak_linked_list(head):  
    current = head  
    print('Head', end=' → ')  
    while current is not None:  
        print(current['data'], end=' → ')  
        current = current['next']  
    print("NULL")
```

16. Fungsi untuk **menampilkan isi linked list** dari depan sampai akhir.
17. Gunakan loop untuk cetak satu per satu data node hingga habis (None).

BAGIAN 5: Penerapan (Main Program)

```
head = None  
head = sisip_depan(head, 30) # tail  
head = sisip_depan(head, 20)  
head = sisip_depan(head, 10)  
head = sisip_depan(head, 50)  
head = sisip_depan(head, 70) # head
```

18. Awalnya, head = None (linked list kosong).
19. Tambahkan node dari belakang ke depan (karena pakai sisip_depan()):

- Hasil akhir:
- Head → 70 → 50 → 10 → 20 → 30 → NULL

```
print("Isi Linked-List Sebelum Penghapusan")  
cetak_linked_list(head)
```

20. Cetak isi linked list **sebelum node pertama dihapus**.

```
head = hapus_head(head)
```

21. Hapus node paling depan (70), dan head sekarang menunjuk ke 50.

```
print("Isi Linked-List Setelah Penghapusan Head ")  
cetak_linked_list(head)
```

22. Cetak isi linked list **setelah node head dihapus**.

OUTPUT YANG DITAMPILKAN

Isi Linked-List Sebelum Penghapusan

Head → 70 → 50 → 10 → 20 → 30 → NULL

Node dengan data '70' dihapus dari head linked-list

Isi Linked-List Setelah Penghapusan Head

Head → 50 → 10 → 20 → 30 → NULL

6. PRAKTEK 27

```
main.py > ...
27 def cetak_linked_list(head):
30     while current is not None:
31         print(current['data'], end=' → ')
32         current = current['next']
33     print("NULL")
34
35 # Penerapan
36 # membuat linked-list awal
37 head = None
38 head = sisip_depan(head, 30) # tail
39 head = sisip_depan(head, 20)
40 head = sisip_depan(head, 10)
41 head = sisip_depan(head, 50)
42 head = sisip_depan(head, 70) # head
43
44 # cetak isi linked-list awal
45 print("Isi Linked-List Sebelum Penghapusan")
46 cetak_linked_list(head)
47
48 # Penghapusan tail linked-list
49 head = hapus_tail(head)
50
51 # cetak isi setelah hapus Tail linked-list
52 print("Isi Linked-List Setelah Penghapusan Tail ")

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

PS C:\Users\elsan\OneDrive\Dokumen\modul 2> & C:/Users/elsan/
Isi Linked-List Sebelum Penghapusan
Head → 70 → 50 → 10 → 20 → 30 → NULL

Node dengan data '30' dihapus dari akhir.
Isi Linked-List Setelah Penghapusan Tail
Head → 70 → 50 → 10 → 20 → NULL
PS C:\Users\elsan\OneDrive\Dokumen\modul 2>
```

FUNGSI sisip_depan()

```
def sisip_depan(head, data):
```

```
    new_node = {'data': data, 'next': head}
```

```
    return new_node
```

1. Fungsi ini menyisipkan node di depan dari linked list.
2. data adalah nilai yang ingin disimpan.
3. Node baru (new_node) akan menunjuk ke head lama.
4. Fungsi mengembalikan node baru sebagai head yang baru.

5. FUNGSI hapus_tail()

```
def hapus_tail(head):
```

5. Fungsi ini untuk menghapus node paling akhir (tail).

if head is None:

```
    print('Linked-List Kosong, tidak ada yang bisa dihapus!')
```

```
    return None
```

6. Jika linked list kosong (head = None), tampilkan pesan dan kembalikan None.

if head['next'] is None:

```
    print(f'Node dengan data '{head['data']}' dihapus. Linked list sekarang kosong.")
```

```
    return None
```

7. Jika hanya ada satu node saja, maka node itu dihapus dan linked list jadi kosong.

```
current = head
```

```
while current['next']['next'] is not None:
```

```
    current = current['next']
```

8. current digunakan untuk menelusuri node.

9. Loop ini berjalan hingga current berada di node sebelum tail (dua langkah sebelum None).

```
print(f'\nNode dengan data '{current['next']['data']}' dihapus dari akhir.")
```

```
current['next'] = None
```

```
return head
```

10. Cetak node mana yang dihapus.

11. Putuskan koneksi ke node terakhir (current['next'] = None) — sekarang dia menjadi tail.

12. Kembalikan head supaya linked list tetap bisa diakses.

FUNGSI cetak_linked_list()

```
def cetak_linked_list(head):
```

```
    current = head
```

```
    print('Head', end=' → ')
```

```
    while current is not None:
```

```
        print(current['data'], end=' → ')
```

```
        current = current['next']
```

```
    print("NULL")
```

13. Menampilkan seluruh isi linked list dari awal hingga akhir (NULL).

14. Gunakan loop untuk cetak data dari setiap node satu per satu.

PENERAPAN (MAIN PROGRAM)

```
head = None
```

```
head = sisip_depan(head, 30) # tail
```

```
head = sisip_depan(head, 20)
```

```
head = sisip_depan(head, 10)
```

```
head = sisip_depan(head, 50)
```

```
head = sisip_depan(head, 70) # head
```

15. Membuat linked list dengan data $70 \rightarrow 50 \rightarrow 10 \rightarrow 20 \rightarrow 30$.

- Urutannya dari belakang karena disisipkan di depan.
- Jadi 70 adalah head, 30 adalah tail.

```
print("Isi Linked-List Sebelum Penghapusan")
```

```
cetak_linked_list(head)
```

16. Menampilkan isi linked list sebelum dilakukan penghapusan tail.

```
head = hapus_tail(head)
```

17. Menghapus node terakhir (30) dari linked list.

```
print("Isi Linked-List Setelah Penghapusan Tail ")
```

```
cetak_linked_list(head)
```

18. Menampilkan linked list setelah node tail dihapus.

HASIL YANG DITAMPILKAN

Misalnya hasilnya seperti ini:

Isi Linked-List Sebelum Penghapusan

Head $\rightarrow 70 \rightarrow 50 \rightarrow 10 \rightarrow 20 \rightarrow 30 \rightarrow \text{NULL}$

Node dengan data '30' dihapus dari akhir.

Isi Linked-List Setelah Penghapusan Tail

Head $\rightarrow 70 \rightarrow 50 \rightarrow 10 \rightarrow 20 \rightarrow \text{NULL}$

7. PRAKTEK 28

```
main.py > ...
52 def cetak_linked_list(head):
53     print(current['data'], end= ' → ')
54     current = current['next']
55     print("NULL")
56
57 # Penerapan
58 # membuat linked-list awal
59 head = None
60 head = sisip_depan(head, 30) # tail
61 head = sisip_depan(head, 20)
62 head = sisip_depan(head, 10)
63 head = sisip_depan(head, 50)
64 head = sisip_depan(head, 70) # head
65
66 # cetak isi linked-list awal
67 print("Isi Linked-List Sebelum Penghapusan")
68 cetak_linked_list(head)
69
70 # Penghapusan ditengah linked-list
71 head = hapus_tengah(head, 2)
72
73 # cetak isi setelah hapus tengah linked-list
74 print("\nIsi Linked-List Setelah Penghapusan Tengah ")
75 cetak_linked_list(head)
```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

```
PS C:\Users\elsan\OneDrive\Dokumen\modul 2> & C:/Users/elsan/AppD
Isi Linked-List Sebelum Penghapusan
Head → 70 → 50 → 10 → 20 → 30 → NULL

Node dengan data '10' dihapus dari posisi 2.

Isi Linked-List Setelah Penghapusan Tengah
Head → 70 → 50 → 20 → 30 → NULL
PS C:\Users\elsan\OneDrive\Dokumen\modul 2>
```

FUNGSI `sisip_depan(head, data)`

`def sisip_depan(head, data):`

`new_node = {'data': data, 'next': head}`

`return new_node`

1. Membuat **node baru** dengan data.
2. next menunjuk ke head yang lama.
3. Node baru dikembalikan sebagai head baru.

FUNGSI `hapus_head(head)`

`def hapus_head(head):`

`if head is None:`

`print("Linked-List kosong, tidak ada yang bisa")`

`return None`

```
print(f'\nNode dengan data '{head['data']}' dihapus dari head linked-list")
return head['next']
```

4. Menghapus **node pertama (head)**.

5. Jika kosong, tampilkan pesan dan kembalikan None.

6. Jika tidak kosong, tampilkan data yang dihapus, lalu kembalikan node setelah head.

FUNGSI hapus_tengah(head, position)

```
def hapus_tengah(head, position):
```

7. Fungsi ini digunakan untuk **menghapus node di posisi tertentu** (tengah).

if head is None:

```
    print("\nLinked-List Kosong, tidak ada yang bisa dihapus!")
```

```
    return None
```

8. Jika linked list kosong, tampilkan pesan dan keluar dari fungsi.

if position < 0:

```
    print("\nPosisi Tidak Valid")
```

```
    return head
```

9. Posisi tidak boleh negatif.

if position == 0:

```
    print(f'Node dengan data '{head['data']}' dihapus dari posisi 0.")
```

```
    hapus_head(head)
```

```
    return head['next']
```

10. Jika posisi adalah 0, berarti kita ingin hapus head. Panggil hapus_head().

Catatan penting: hapus_head(head) sudah mengembalikan head['next'], jadi baris return head['next'] ini **tidak tepat**, seharusnya cukup:

```
return hapus_head(head)
```

```
    current = head
```

```
    index = 0
```

11. Siapkan variabel untuk traversing ke node sebelum node yang mau dihapus.

while current is not None and index < position -1:

```
    current = current['next']
```

```
    index += 1
```

12. Loop untuk mencari node **sebelum posisi target**.

if current is None or current['next'] is None:

```
    print("\nPosisi melebihi panjang dari linked-list")
```

```
    return head
```

13. Cek apakah posisi melebihi panjang list.

```
print(f"\nNode dengan data '{current['next']['data']}' dihapus dari posisi {position}.")
current['next'] = current['next']['next']
return head
```

14. Hapus node di posisi tersebut dengan **melewatkan** node itu.

15. Kembalikan head.

FUNGSI cetak_linked_list(head)

```
def cetak_linked_list(head):
```

```
    current = head
    print('Head', end=' → ')
    while current is not None:
        print(current['data'], end=' → ')
        current = current['next']
    print("NULL")
```

16. Menampilkan isi linked list dari awal sampai akhir.

PENERAPAN

```
head = None
head = sisip_depan(head, 30) # tail
head = sisip_depan(head, 20)
head = sisip_depan(head, 10)
head = sisip_depan(head, 50)
head = sisip_depan(head, 70) # head
```

17. Membuat linked list seperti ini:

70 → 50 → 10 → 20 → 30

```
print("Isi Linked-List Sebelum Penghapusan")
```

```
cetak_linked_list(head)
```

18. Tampilkan isi sebelum penghapusan.

```
head = hapus_tengah(head, 2)
```

19. Hapus node di posisi ke-2 (yaitu node dengan nilai 10).

```
print("\nIsi Linked-List Setelah Penghapusan Tengah ")
```

```
cetak_linked_list(head)
```

20. Cetak isi linked list setelah penghapusan.

OUTPUT YANG DITAMPILKAN

Isi Linked-List Sebelum Penghapusan

Head → 70 → 50 → 10 → 20 → 30 → NULL

Node dengan data '10' dihapus dari posisi 2.

Isi Linked-List Setelah Penghapusan Tengah

Head → 70 → 50 → 20 → 30 → NULL

PENINGKATAN YANG DISARANKAN

Di bagian ini:

```
if position == 0:
```

```
    print(f"Node dengan data '{head['data']}' dihapus dari posisi 0.")
```

```
    hapus_head(head)
```

```
    return head['next']
```

Harusnya cukup:

```
if position == 0:
```

```
    return hapus_head(head)
```