

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Pengertian *Scissor Lift Table*



Gambar 2.1 *Scissor Lift Table*  
(Nostec, 2025)

*Scissor lift table* merupakan perangkat yang menggunakan mekanisme gunting berbentuk (X) untuk mengangkat atau menurunkan barang. *Scissor lift table* digunakan untuk mengangkat beban yang berat dan besar dalam jarak yang relatif terbatas. Penggunaan *Scissor lift table* sangat dianjurkan karena efektif dalam mengurangi insiden kecelakaan kerja dengan memastikan posisi kerja yang optimal pada tingkat yang sesuai dengan kemampuan operator. *Scissor lift table* ini dirancang untuk beroperasi di lingkungan yang keras, dapat digunakan di dalam maupun di luar ruangan di area yang cukup luas (Corrado dkk. 2016).

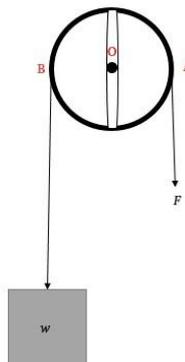
#### 2.2 Sistem Katrol (*Pulley Mechanism*)



Gambar 2.2 Katrol  
(Daepumps, 2021)

Katrol merupakan salah satu jenis pesawat sederhana yang berfungsi untuk memudahkan proses pengangkatan beban. Secara umum, katrol terdiri atas roda pejal atau cakram yang dapat berputar pada porosnya dan dililit oleh tali atau kabel untuk mentransmisikan gaya. Katrol sering kali digunakan dalam sistem mekanis untuk mengubah arah gaya dan mengurangi gaya yang diperlukan saat menarik atau mengangkat beban (Wahid & Rahmadhani, 2018). Jenis-jenis katrol berdasarkan susunannya itu terbagi menjadi tiga, katrol tetap (*fixed pulley*) dan katrol bergerak (*movable pulley*) dan katrol majemuk, tetapi katrol majemuk pada prinsipnya hanya gabungan dari katrol tetap dan katrol bergerak.

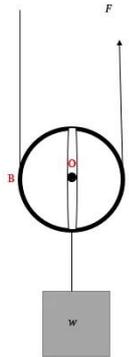
1. Katrol tetap (*fixed pulley*)



Gambar 2.3 Katrol Tetap  
(IpaPelajaran, 2025)

Katrol terdiri dari roda dan tali yang dililitkan di alur bagian atas dan diikatkan pada beban di salah satu ujungnya, sementara ujung lainnya ditarik ke bawah sehingga beban terangkat ke atas (Satryo, 2022).

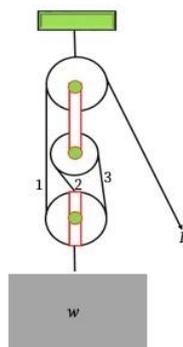
2. Katrol bergerak (*movable pulley*)



Gambar 2.4 Katrol Bergerak  
(IpaPelajaran, 2025)

Katrol bergerak terdiri atas roda dan poros yang dapat berputar bebas. Tali dililitkan pada alur di bagian bawah katrol. Salah satu ujung tali dipasang secara tetap, sedangkan ujung lainnya ditarik saat proses pengangkatan. Beban digantungkan pada kait yang terpasang pada poros katrol tersebut (Satryo, 2022).

3. Katrol majemuk



Gambar 2.5 Katrol Majemuk  
(IpaPelajaran, 2025)

Kontrol majemuk merupakan kombinasi antara kontrol tetap dan kontrol bebas. Sistem ini digunakan untuk mengangkat beban yang sangat berat, salah satu contoh penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari adalah pada mobil derek dan sejenisnya (Sa'diyah & Ismanti, 2023).

### 2.3 Motor DC sebagai penggerak



Gambar 2.6 Motor DC  
(Motiodynamics, 2023)

Motor DC (*Direct Current*) adalah jenis motor listrik yang mengubah energi listrik arus searah (DC) menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran. Motor ini banyak digunakan di berbagai sektor, khususnya industri, karena memiliki beberapa kelebihan seperti torsi yang baik, putaran panjang, kemampuan pengereman yang efektif, dan pengaturan kecepatan yang mudah (Muhardian & Krismadinata, 2020; Munthe dkk. 2024; Setiawan dkk. 2022).

Motor DC memiliki dua komponen utama, kumparan medan dan kumparan jangkar. Kumparan medan berfungsi untuk menghasilkan medan magnet (Nugraha dkk. 2023; Yusuf dkk. 2021). Sedangkan kumparan jangkar adalah tempat terbentuknya gaya gerak listrik (GGL). Ketika arus pada kumparan jangkar berinteraksi dengan medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan medan, timbullah torsi ( $T$ ) yang menyebabkan motor berputar (Nugraha dkk. 2023; Yusuf

dkk. 2021). Konversi energi listrik menjadi energi mekanik pada motor DC terjadi melalui medium medan magnet (Munthe dkk. 2024).

Penyetabilan kecepatan motor DC kadang sulit dikendalikan secara presisi (Muhardian & Krismadinata, 2020), pengaturannya relatif lebih sederhana dibandingkan jenis motor lainnya (Marta & Sari, 2021). Pengaturan kecepatan motor DC biasanya dilakukan berdasarkan teori kontrol umpan balik (*closed-loop*). Dalam dunia robotika, motor DC sangat penting, baik untuk sistem otonom maupun robot bergerak.

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengatur kecepatan motor DC antara lain:

1. Potensiometer yang dipasang seri memiliki kelemahan yaitu komponen cepat panas dan kecepatan kurang stabil (Setiawan dkk. 2022).
2. Penggunaan mikrokontroler sangat efektif karena mudah diprogram dan bekerja berdasarkan prinsip PWM (*Pulse Width Modulation*), yang memungkinkan pengaturan kecepatan motor DC dengan menyesuaikan lebar sinyal pulsa (Setiawan dkk. 2022).
3. Metode kontrol lanjutan seperti kontrol PI, kontrol PID, atau kontrol fuzzy (Marta & Sari, 2021).

Daya (P) yang digunakan oleh komponen kelistrikan seperti lampu atau motor dalam rangkaian DC dapat dihitung menggunakan rumus  $P=V \times I$ , di mana V adalah tegangan dan I adalah arus. Daya juga dapat diukur langsung dengan menggunakan wattmeter (Normansyah, 2022).

## 2.4 Teknik pengelasan



Gambar 2.7 Pengelasan  
(Seaberyat, 2023)

Pengelasan dalam penambahan katrol pada *scissor lift table* dilakukan dengan metode pengelasan busur listrik untuk memastikan sambungan yang kokoh dan tahan terhadap beban kerja (Januar & Suwito, 2016). Pengelasan ini menjadi tahap penting dalam pemasangan dudukan katrol serta penyesuaian struktur rangka, agar komponen katrol dapat bekerja optimal dengan motor DC sebagai penggerak utama. Presisi dalam proses ini sangat penting untuk menjaga keselarasan posisi katrol terhadap sistem angkat, sehingga gerakan naik turun berjalan stabil dan efisien.

Beberapa aspek yang diperhatikan dalam proses pengelasan meliputi:

1. Persiapan permukaan bagian rangka yang akan dipasang dudukan katrol dibersihkan dari karat, minyak, atau kotoran agar sambungan las kuat dan tidak mudah rusak (Surasno, 2014).
2. Parameter pengelasan disesuaikan dengan ketebalan material dan posisi pengelasan, termasuk pemilihan arus listrik, tegangan, serta jenis elektroda yang sesuai (Nursani & Al Huseiny, 2020).

3. Posisi pengelasan diatur sedemikian rupa agarudukan katrol terpasang pada posisi yang tepat dan sejajar dengan arah lintasan tali atau kawat (Gati Annisa Hayu & Machmud Budi Sulisty, 2021).
4. Kualitas sambungan diperiksa secara visual untuk memastikan tidak ada cacat las seperti porositas, retakan, atau kurang lebur yang dapat mengganggu kestabilan sistem penggerak (Gati Annisa Hayu & Machmud Budi Sulisty, 2021).