

Daftar Isi

Bab 1

Pengetahuan Seputar Derek

1	Kualifikasi Operator Derek (p.1).....	3
2	Definisi Derek (p.3).....	6
3	Istilah Teknis yang Terkait dengan Derek (p.5).....	7
4	Gerakan Derek (p.8).....	11
5	Alat Pengaman dan Alarm untuk Derek (p.32).....	14
6	Rem Derek (p.42).....	18

Bab 2

Pengoperasian dan Inspeksi Derek yang Dikendalikan Sakelar Gantung

1	Fitur Utama Derek yang Dikendalikan Sakelar Gantung (P.47).....	21
2	Cara Mengoperasikan Derek yang Dikendalikan Sakelar Gantung dengan Aman (p.48).....	23
3	Aturan Kerja Dasar bagi Operator Derek (p.50).....	24
4	Prosedur Operasi Derek yang Dioperasikan dari Lantai (p.51).....	26
5	Daftar Periksa Prestart (Sebelum Memulai Pengoperasian) (p.52).....	27

Bab 3

Pengetahuan tentang Penggerak Utama dan Kelistrikan

1	Kelistrikan (p.96).....	69
2	Peralatan Listrik pada Derek (p.101).....	70
3	Pemeriksaan dan perbaikan sirkuit listrik (p.116).....	71

Bab 4

Pengetahuan seputar Dinamika yang Diperlukan untuk Operasi Derek

1	Topi yang Berkaitan dengan Gaya (p.126)	73
2	Massa dan Pusat Gravitasi (p.135).....	78
3	Gerakan (p.140)	78
4	Blok Puli (p.145).....	80
5	Beban (p.148).....	83
6	Tekanan (p.150).....	87
7	Kekuatan Tali Kawat, Rantai, dan Perlengkapan Sling Lainnya (p.152).	88
8	Hubungan antara Jumlah Tali Kawat dan Beban (p.155).....	90

Bab 5

Metode Pemberian Aba-aba

1	Metode Pemberian Aba-aba (p.160).....	93
---	---------------------------------------	----

Bab 6

Peraturan Perundang-Undangan Terkait

1	Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Industri	94
2	Undang-Undang Peraturan Penegakan Keselamatan dan Kesehatan Industri	94
3	Peraturan Keselamatan untuk Derek.....	95

Bab 1

Pengetahuan Seputar Dereck

1 Kualifikasi Operator Dereck (p.1)

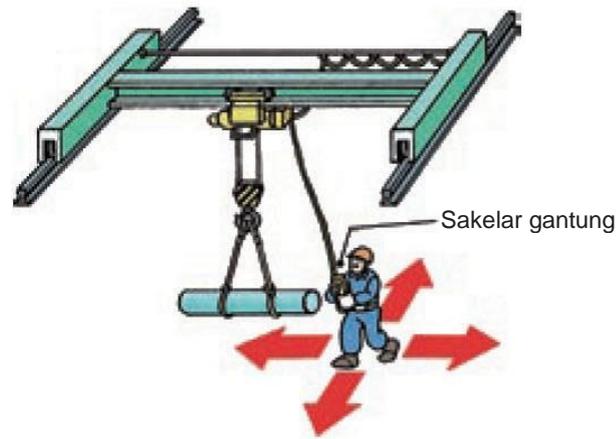
Kualifikasi operator dereck diklasifikasikan sesuai jenis operasi dan tingkat beban, seperti dalam Tabel 1-1.

Tabel 1-1 Kualifikasi Operator Dereck

Tingkat beban dan jenis operasi	5 ton atau lebih				Kurang dari 5 ton
	Dereck (termasuk nirkabel)	Dereck yang dioperasikan dari lantai	Dereck yang dioperasikan dari lantai (bergerak bersama beban)	Telpher	
Jenis sertifikasi	Lisensi operator dereck/derrick (tidak ada batas)	○	○	○	○
	Lisensi operator dereck yang dioperasikan dari lantai (terbatas)		○	○	○
	Kursus pelatihan keahlian untuk dereck yang dioperasikan dari lantai			○	○
	Pendidikan khusus untuk pengoperasian dereck			○	○

Sebagaimana ditunjukkan di dalam tabel, dereck yang dioperasikan oleh personel yang berkualifikasi dan telah menyelesaikan kursus pelatihan keahlian untuk dereck yang dioperasikan dari lantai yang ditetapkan berdasarkan undang-undang yang berlaku adalah "dalam rentang tingkat beban tidak kurang dari 5 ton dan dioperasikan oleh operator dari lantai dan operator harus bergerak mengikuti gerakan beban yang diangkat oleh dereck".

Gbr. 1-1 memperlihatkan bagian dari dereck yang melintas di atas kepala (overhead) sebagai contoh untuk menjelaskan bahwa dereck, sebagaimana disebutkan di atas, dioperasikan oleh operator dari atas lantai atau tanah yang bergerak mengikuti gerakan beban yang diangkat oleh dereck. Dereck jenis ini dilengkapi rakitan tombol tekan (sakelar pengatur dereck atau dikenal dengan istilah "sakelar gantung") yang digantungkan langsung dari troli.

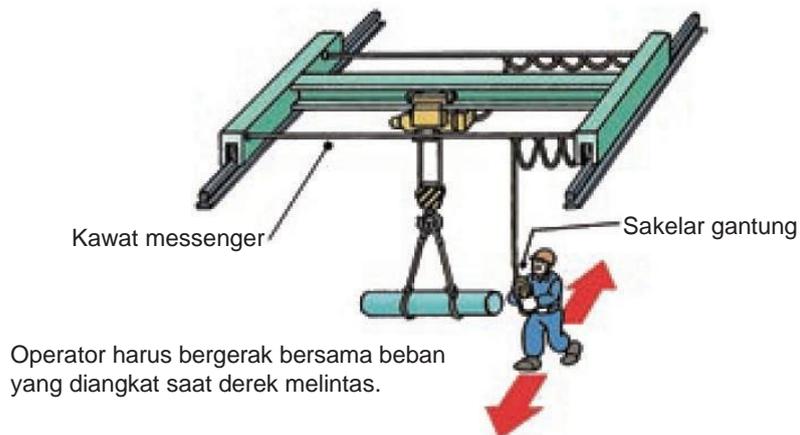


Gbr. 1-1 Sakelar Gantung yang Digantungkan dari Katrol

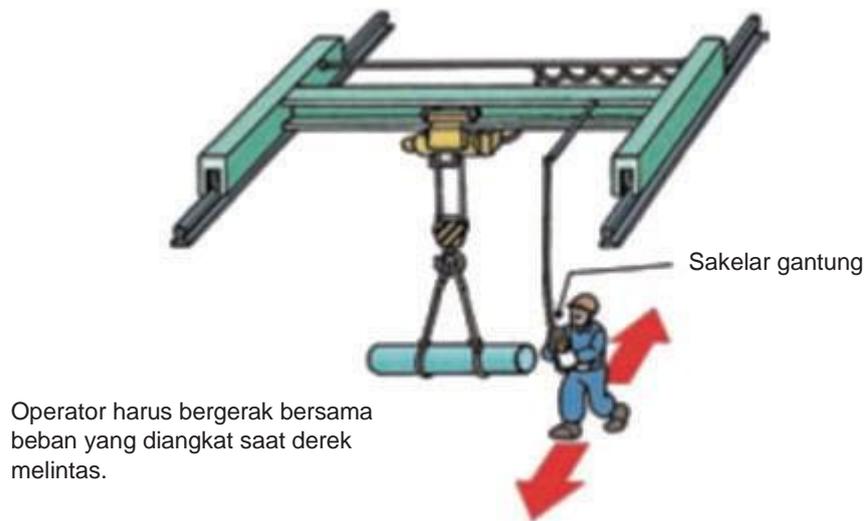
Operator derek yang telah menyelesaikan kursus pelatihan keahlian sebagaimana diuraikan di sini tetapi belum menyelesaikan kursus pelatihan keahlian atau pendidikan khusus dalam cara kerja sling maka tidak diizinkan untuk memindahkan barang dengan derek atau mesin katrol lainnya.

Gbr. 1-2, atau memiliki sakelar tombol tekan yang digantungkan dari tempat yang tetap pada gelagar, seperti yang diperlihatkan dalam Gbr. 1-3. Dalam mengoperasikan derek-derek ini, operator harus bergerak mengikuti gerakan beban yang diangkat selama derek melintas, tetapi saat menyeberang, operator dapat mengoperasikan derek tanpa perlu berpindah posisi, ke mana pun beban bergerak. Dereks-dereks ini tidak termasuk dalam derek yang mengharuskan operator untuk bergerak bersama dengan gerakan beban yang diangkat. Operator derek ini, sekali pun dioperasikan dari lantai, diharuskan untuk memiliki lisensi operator derek jika tingkat beban yang ditetapkan tidak kurang dari 5 ton.

Selain itu, saat mengoperasikan derek dari lantai, lisensi operator derek tetap diperlukan sebagaimana operasi normal di dalam kabin (jenis operasi di atas derek).



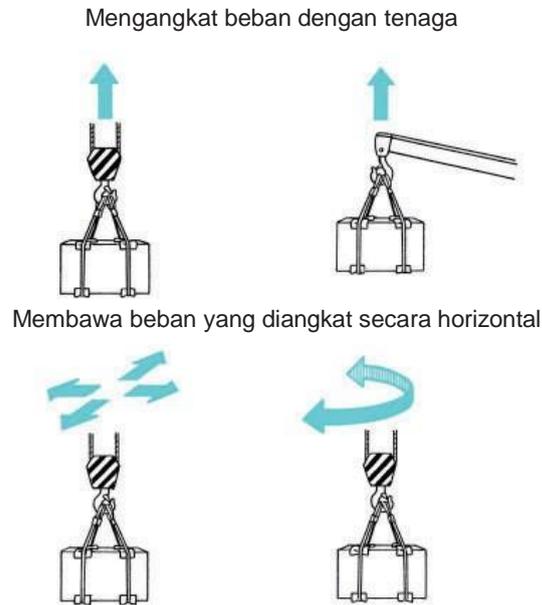
Gbr. 1-2 Sakelar Gantung yang Digantungkan dari Kawat Messenger



Gbr. 1-3 Sakelar Gantung yang Digantungkan dari Tempat yang Tetap pada Gelagar

2**Definisi Derek (p.3)**

Istilah “derek” berarti setiap alat mekanis, selain derek bergerak dan derrick (digambarkan dalam Gbr. 1-4), yang dirancang untuk mengangkat beban dengan tenaga (bukan tenaga manusia) dan membawa beban yang diangkat secara horizontal.



Gbr. 1-4 Definisi Derek

Dengan demikian, derek tidak termasuk setiap alat mekanis yang mengangkat barang dengan tenaga manusia dengan menggunakan blok rantai manual sebagai unit katrol sekali pun mereka membawa barang yang diangkat secara horizontal dengan tenaga. (Lihat Gbr. 1-5, p.3) Di sisi lain, derek mencakup alat mekanis yang mengangkat barang dengan tenaga, sekali pun mengandalkan tenaga manusia untuk menggerakkan barang yang diangkat secara horizontal.

Mesin yang diuraikan di bawah ini memiliki fungsi serupa, tetapi tidak dapat dioperasikan dengan kualifikasi derek yang dioperasikan dari lantai.

2.1 Derek Bergerak

“Derek bergerak” berarti setiap derek yang dilengkapi dengan motor sehingga dapat berpindah ke tempat yang ditentukan. (Lihat Gbr. 1-6, 1-7, 1-8, p.4)

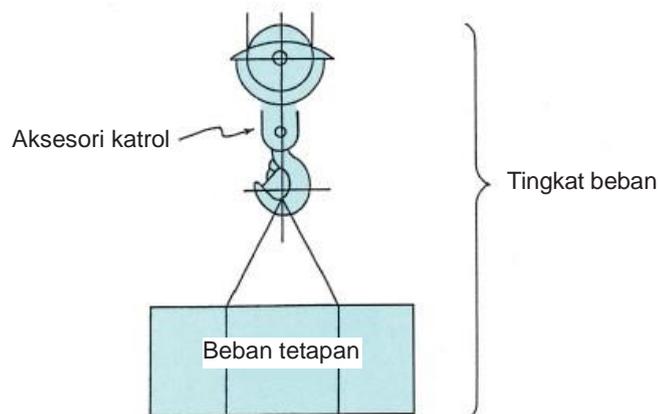
2.2 Derrick

Derrick adalah alat mekanis yang dirancang untuk mengangkat barang dengan gaya gerak, dilengkapi dengan tiang atau tonggak (boom) dan dioperasikan dengan tali kawat dengan motor yang dipasang secara terpisah. Umumnya, derrick diklasifikasikan secara struktural menjadi guy derrick, stiff-leg derrick, twin-pillar derrick, dan gin-pole derrick. (Lihat Gbr. 1-9, 1-10, p.5)

3 Istilah Teknis yang Terkait dengan Derek (p.5)

3.1 Tingkat Beban

Istilah “tingkat beban” berarti beban maksimum yang dapat ditempatkan pada derek sesuai dengan konstruksi atau konfigurasinya dan bahan yang digunakan. Tingkat beban termasuk bobot aksesoris katrol pada derek.

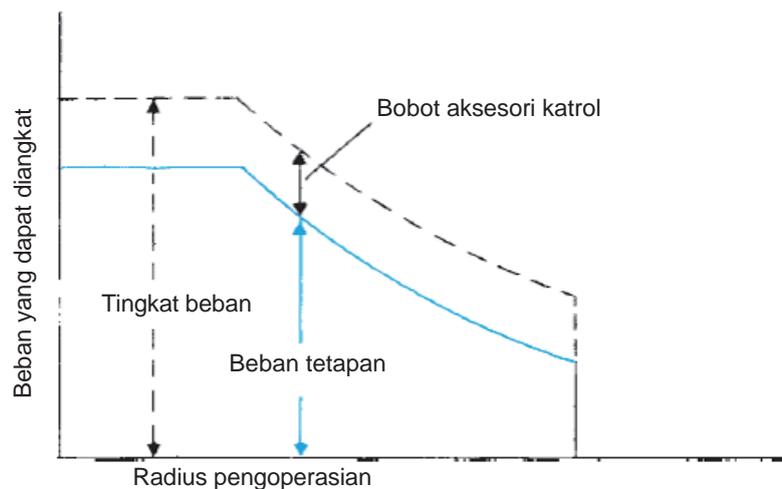


Gbr. 1-5 Tingkat Beban, Beban Tetap

3.2 Beban tetapan

Istilah "beban tetapan" berarti bobot yang tersisa setelah dikurangi bobot kait, timba penangkap, atau aksesoris pengontrol lainnya dari tingkat beban. Singkatnya, beban tetapan dapat didefinisikan sebagai beban bersih maksimum yang dapat digantungkan pada kait derek; biasanya beban tetapan dicantumkan pada derek atau blok kaitnya.

Poin yang perlu dicatat di sini adalah bahwa beban tetapan tidak mewakili nilai tetap tunggal pada beberapa jenis derek yang dirancang sedemikian rupa sehingga beban bersih maksimumnya yang diizinkan bervariasi sesuai dengan faktor tersebut seperti lokasi troli atau sudut jib. Karenanya sebelum bekerja menggunakan derek, Anda harus terlebih dahulu memeriksa beban tetapan dan rentang pengoperasiannya.



Gbr. 1-6 Beban tetapan

3.3 Kecepatan Tetapan

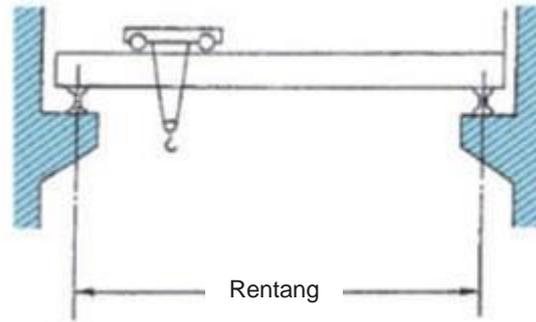
"Kecepatan tetapan" berarti kecepatan maksimum yang dapat ditempuh sebuah derek, derek bergerak, atau derrick saat melakukan gerakan seperti mengangkat, menyeberang, melintas, atau berputar dengan beban tetapan yang terdapat pada aksesoris katrolnya.

3.4 Troli (atau Katrol)

Istilah "troli" berarti unit mesin yang membawa muatan dan bergerak secara horizontal sepanjang gelagar derek. Di antara troli, perangkat katrol dan perangkat seberang yang dipasang, ada yang disebut "troli Club" atau singkatnya "Club", dan "Katrol" merupakan troli yang terintegrasi secara ringkas. Sebagian katrol hanya memiliki fungsi mengangkat.

3.5 Rentang

Istilah “rentang” berarti jarak horizontal antara pusat-pusat rel perlintasan.



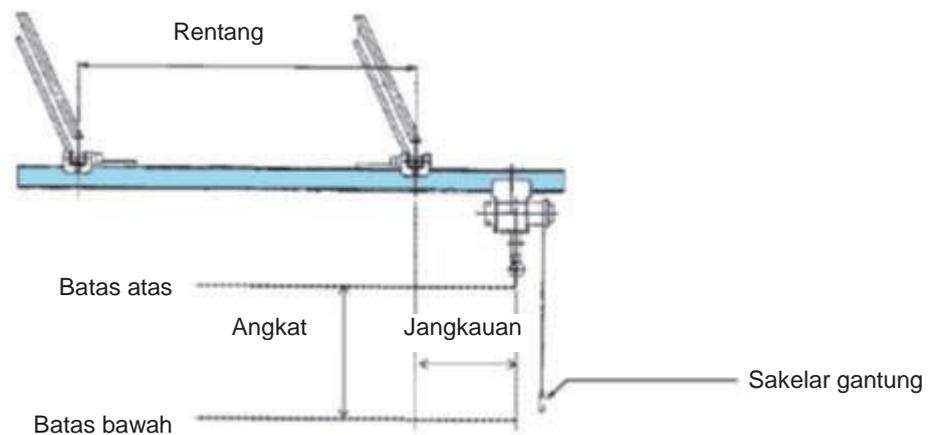
Gbr. 1-7 Rentang

3.6 Angkat

Istilah “angkat” berarti jarak efektif antara batas atas dan batas bawah yang dapat ditempuh aksesoris pengangkatan seperti kait dan timba saat diangkat atau diturunkan. (Lihat Gbr. 1-8.)

3.7 Jangkauan

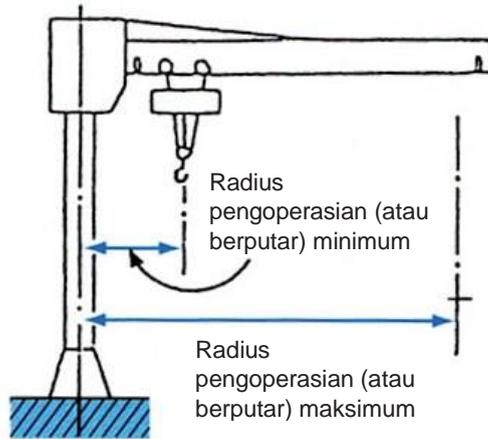
Istilah “jangkauan” berarti jarak horizontal antara ujung paling luar kait dan bagian tengah rel perlintasan. (Lihat Gbr. 1-8.)



Gbr. 1-8 Rentang, Pengangkatan, dan Jangkauan

3.8 Radius Pengoperasian

“Radius pengoperasian” berarti jarak horizontal antara pusat perputaran derek jib dan pusat aksesoris katrolnya. Radius pengoperasian diketahui juga sebagai "radius berputar", dengan batas terbesar disebut sebagai "radius pengoperasian (atau berputar) maksimum" dan batas terkecil disebut "radius pengoperasian (atau berputar) minimum".



Gbr. 1-9 Radius Pengoperasian

3.9 Inching

“Inching” berarti metode pengoperasian untuk memindahkan beban yang diangkat sedikit demi sedikit dengan memulai dan menghentikan derek berulang kali menggunakan tombol tekan pada sakelar gantung.

3.10 Slings (Gbr. 1-16, p.8)

“Slings” berarti mengencangkan beban atau melepaskannya dari aksesoris katrol pada derek dengan tali kawat, rantai, dan/atau perlengkapan sling lainnya.

3.11 Mengangkat dari permukaan tanah

Ini berarti gerakan mengangkat beban sedikit menjauh dari balok pembawa. Hentikan setelah beban diangkat dari permukaan tanah, dan konfirmasi stabilitas beban dan keamanan perlengkapan sling.

4

Gerakan Derek (p.8)

Berikut ini adalah gerakan derek dalam mengangkat beban dan membawanya ke tempat yang diinginkan:

4.1 Mengangkat dan menurunkan

Ini merupakan gerakan beban ke atas dan ke bawah. Mengangkat berarti gerakan derek untuk meninggikan beban dengan menggulung tali kawat pada drum penggulung dan menurunkan adalah gerakan sebaliknya untuk membawa beban ke bawah dengan mengulur tali kawat dari drum penggulung.

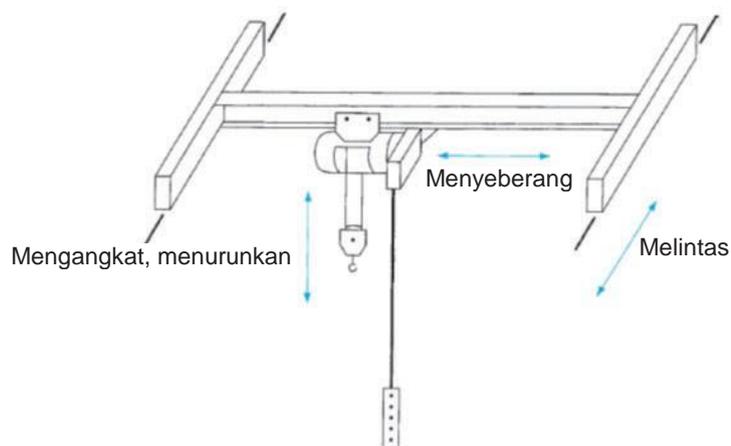
4.2 Menyeberang

Menyeberang adalah gerakan derek untuk memindahkan trolinya di sepanjang gelagar, biasanya dengan arah tegak lurus jalur lintasan derek itu sendiri.

Istilah ini juga mengacu pada gerakan katrol pada derek dinding (salah satu ragam derek jib) sepanjang jib horizontalnya.

4.3 Melintas

Melintas adalah gerakan seluruh bagian derek sepanjang jalurnya. Untuk derek yang melintas di atas (overhead) atau derek jembatan portal, maka istilah ini mengacu pada gerakan derek sepanjang rel atau landasannya. Gerakan derek dinding yang sedang melintas di sepanjang permukaan dinding dan gerakan telpther di sepanjang relnya juga disebut sebagai "melintas".



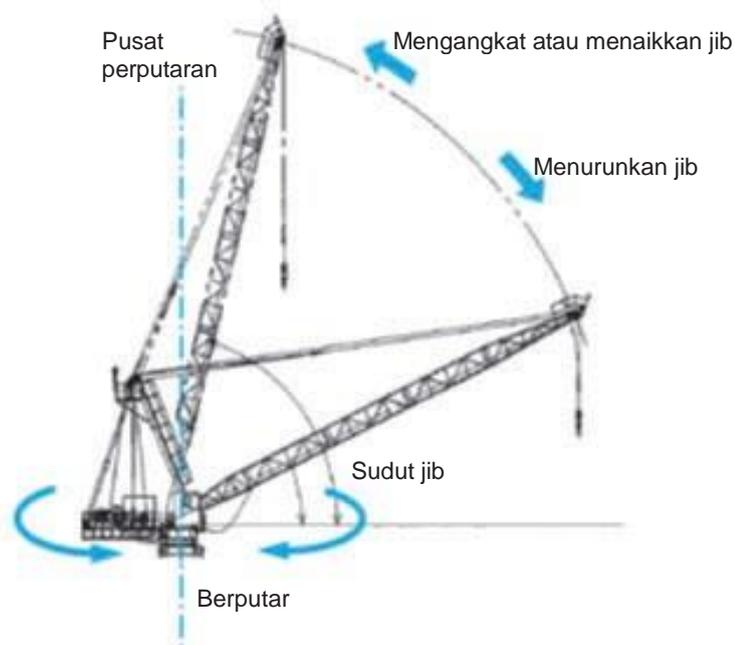
Gbr. 1-10 Mengangkat, Menurunkan, Menyeberang, dan Melintas

4.4 Mengerek dan sudut jib

Gerakan jib dengan arah yang memperbesar sudut jib (sudut antara garis tengah jib dan bidang horizontal) disebut sebagai "mengangkat atau menaikkan jib", sementara gerakan menuju sudut jib yang lebih kecil disebut sebagai "menurunkan jib".

4.5 Berputar

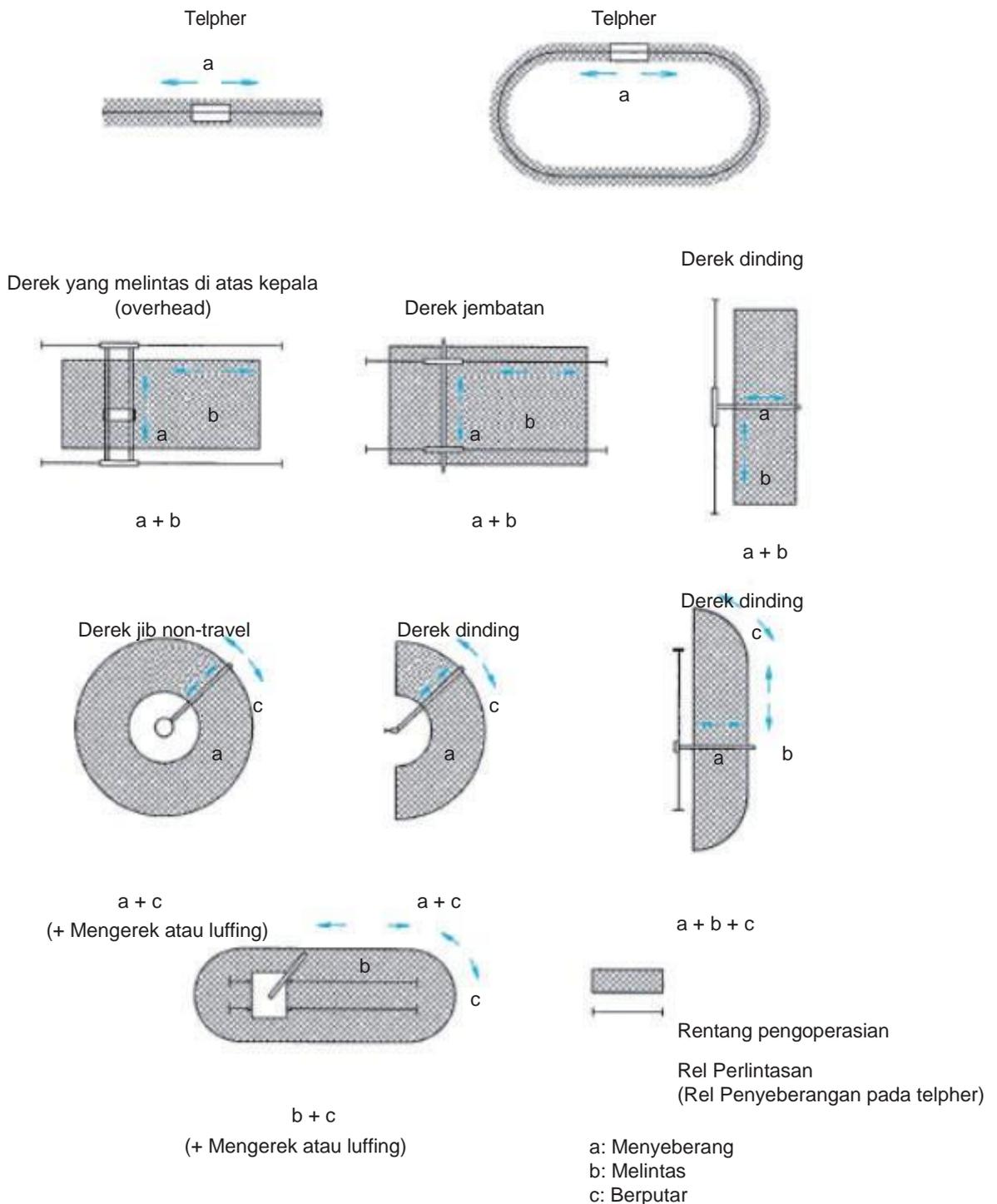
Berputar berarti putaran jib, tonggak, atau beberapa komponen sejenis lainnya pada derek dengan ujung tetapnya atau pusat perputarannya sebagai sumbu.



Gbr. 1-11 Mengerek dan Berputar

4.6 Rentang pengoperasian (p.32)

“Rentang pengoperasian” berarti cakupan ruang bagi derek atau alat pengatrol lainnya untuk memindahkan kargo menggunakan setiap kombinasi gerakan yang tersedia (menyeberang, melintas, membelok, dll.).



Gbr. 1-12 Gerakan Derek dan Rentang Pengoperasian

Saat mengoperasikan derek, lakukan selalu operasi yang aman dan andal. Karenanya, milikilah pengetahuan yang memadai tentang kemampuan yang ditetapkan dalam spesifikasi (beban tetapan, tinggi pengangkatan, dll.) berikan perhatian pada kondisi sekitar, dan operasikan derek menggunakan cara yang sesuai dengan kemampuannya. Derek tidak hanya dilengkapi dengan berbagai alat pengaman tetapi juga alarm dan aksesoris yang diperlukan untuk menjamin pengoperasian yang aman. Alat pengaman dan alarm ini harus diperiksa, biasanya untuk memastikan bahwa alat-alat tersebut dapat berfungsi sebagaimana mestinya saat dibutuhkan. Operator derek harus, sebelum menjalankan derek, memeriksa dan menguji semua alat pengaman pada derek dengan saksama untuk memastikan bahwa semuanya berfungsi dengan baik saat dibutuhkan.

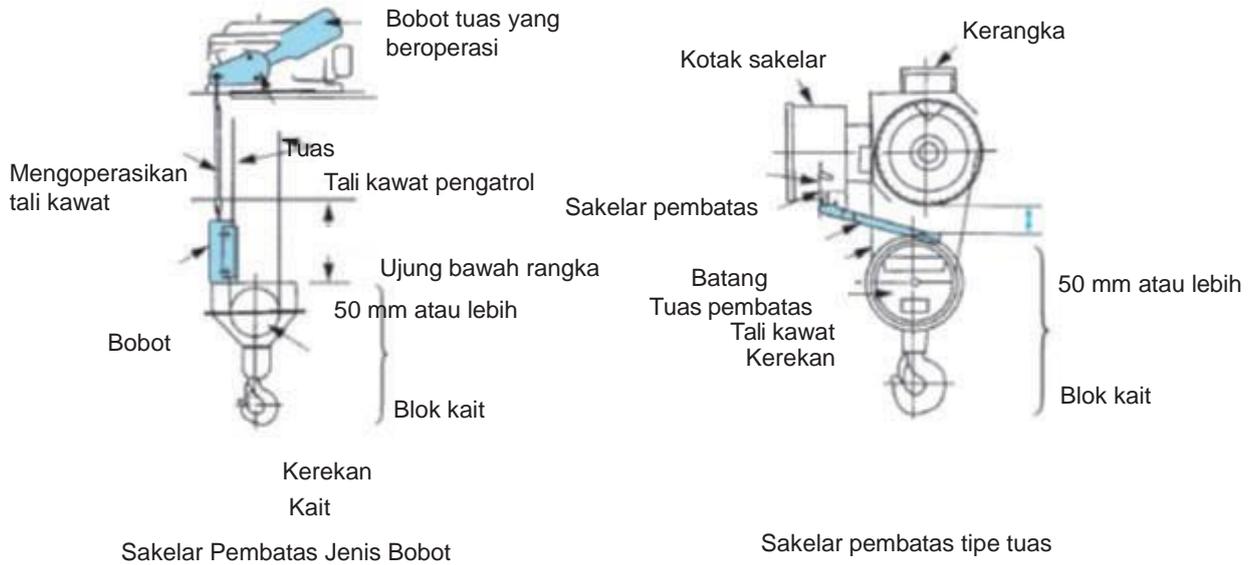
5.1 Alat Pencegah Penggulungan Berlebihan (p.33)

Alat pencegah penggulungan berlebihan akan otomatis menghentikan gerakan pengatrolan saat mencapai batas atas pengangkatan yang ditetapkan, tujuannya adalah untuk menghindari kecelakaan seperti benturan antara aksesoris pengatrol dan komponen mekanis atau struktural pada derek atau putusannya tali kawat yang mungkin terjadi akibat penggulungan berlebihan. Alat ini tersedia dalam dua jenis, salah satunya adalah jenis yang digerakkan langsung yang menyalakan atau mematikan sirkuit kontrol pada kontaktor elektromagnetik dan alat lainnya (tipe yang digerakkan tidak langsung/semi tidak langsung, dll) adalah alat pemadaman langsung yang akan menyalakan atau mematikan sirkuit motor secara langsung.

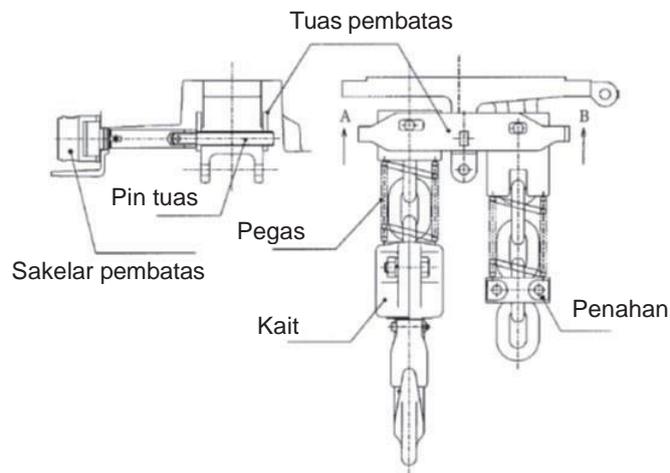
Alat ini diwajibkan menurut undang-undang yang berlaku yaitu ketika blok kait berhenti akibat pengaktifan sakelar pembatas, maka jarak antara bagian atas blok kait dan bagian bawah komponen derek yang dimaksud misalnya drum penggulung, kerekan, dan rangka troli tidak kurang dari 50 mm, jika sakelar pembatas merupakan alat yang bekerja langsung, dan tidak kurang dari 250 mm jika sakelar bukan merupakan alat yang bekerja langsung. Jika tidak tersisa jarak yang memadai antara komponen derek yang disebutkan di atas, maka blok kait dapat menabrak drum penggulung atau beberapa komponen lainnya, sehingga menimbulkan kecelakaan seperti terputusnya tali kawat, rusaknya rangka troli, atau terjatuhnya beban.

Perangkat Pencegah Penggulungan Berlebih Jenis Penggerak Langsung (Gbr. 1-68, 1-69, p.34)

Kekurangan dari perangkat ini adalah bahwa posisi menurunkannya tidak dapat dikendalikan karena sistem dioperasikan secara langsung oleh balok kait. Karena alasan ini, penting kiranya untuk menyiapkan sakelar pembatas terpisah untuk mengendalikan batas bawah.



Gbr. 1-13 Sakelar Pembatas



Gbr. 1-14 Mekanisme Sakelar Pembatas Atas-Bawah pada Blok Rantai Elektrik

5.2 Alat Pencegah Muatan Berlebihan (p.35)

Namun demikian, untuk crane jib dengan tingkat beban kurang dari 3 ton, sudut jib tetap dan panjang jib, atau beban tetapan yang tidak berubah, ditetapkan bahwa sebuah alat yang mencegah beban berlebihan, seperti alat yang mendeteksi bobot beban (dengan fungsi yang menampilkan beban atau membunyikan alarm) sudah mencukupi, daripada alat pencegahan beban berlebihan dengan fungsi penghentian.

5.3 Alat Alarm (p.36)

Buzzer, beeper, bel, atau alat sejenis lainnya, mana saja yang sesuai, akan digunakan sebagai unit alarm untuk derek. Secara khusus, ketika berbagai unit yang berbeda dipasang pada rel perlintasan yang sama, maka perangkat alarm sering kali dipasang untuk mencegah benturan.

Terdapat dua cara untuk menggunakan perangkat alarm:

- Menggunakan sakelar gantung dengan tombol alarm, dan penggerak dapat membunyikan alarm pada lokasi mana pun sesuai kebutuhan (misalnya memulai derek untuk menyeberang atau melintas) (Lihat Gbr. 1-75, p.37)
- Sebuah metode untuk membunyikan alarm secara otomatis dengan memisahkan suatu operasi spesifik dan waktu untuk serangkaian siklus, seperti pengontrolan, pemindahan, perlintasan, dan penurunan (misalnya alarm hanya berbunyi saat menyeberang)

5.4 Perangkat Safety Catch (Gbr. 1-76, 1-77, p.37)

“Safety catch” berarti suatu perangkat untuk mencegah agar tali kawat sling tidak tergelincir dari kait, dan harus digunakan saat mengangkat beban. Terdapat dua jenis “safety catch”, salah satunya jenis pegas dan yang lainnya jenis bobot.

5.5 Peredam Kejut ada Tepi Rel Penyeberangan (p.37)

Peredam kejut atau penahan roda wajib dipasang di kedua ujung rel penyeberangan atau tempat yang serupa untuk mencegah agar pergerakan derek tidak melampaui relnya.

5.6 Peredam Kejut ada Tepi Rel Perlintasan (p.38)

Untuk mencegah agar badan derek tidak bergerak hingga melampaui ujung rel perlintasan, maka perangkat peredam kejut, bahan peredam kejut, atau penahan roda diwajibkan oleh Peraturan Keselamatan

5.7 Alat Pengamanan dari Angin (p.39)

Setiap derek, yang digunakan di luar ruangan dan kemungkinan terpapar angin dengan kecepatan maksimum 30 meter per detik, wajib dilengkapi dengan alat pengaman dari angin atau langkah-langkah efektif lainnya untuk mencegah agar derek tidak mengalami gerakan yang di luar kendali akibat angin yang kencang, khususnya saat badai berlangsung. Selain alat pengaman dari angin, yang umumnya disebut dengan istilah "jangkar", alat lain yang disebut "klem rel" biasanya dipasang untuk mencegah agar derek tidak bergerak akibat hembusan angin yang tiba-tiba saat bekerja. Jika operasi melintas dilakukan dengan derek yang dikencangkan oleh klem rel atau jangkar, maka beban besar akan diterapkan pada motor. Sejumlah derek dilengkapi dengan interlock listrik yang beroperasi saat derek dikencangkan sehingga mencegah operasi melintas.

Klem Rel

Perangkat ini mencegah hilangnya kendali akibat hembusan angin saat derek beroperasi. Dereke dicegah agar tidak keluar dari rel melalui gaya gesek dengan mengapit permukaan sisi kepala rel perlintasan pada posisi sembarang di jalur perlintasan atau menekan permukaan atas kepala rel perlintasan. Oleh karena itu, jika ada kemungkinan berhembusnya udara dengan kencang, maka penting kiranya untuk memindahkan derek ke posisi penambatan yang disediakan pada jalur perlintasan dan menambatkan derek dengan jangkar.

(Lihat Gbr. 1-84, p.40)

Jangkar

Ini merupakan perangkat yang mencegah agar derek luar ruangan tidak keluar dari rel jika ada kemungkinan terjadinya hal tersebut dikarenakan badai atau peristiwa sejenisnya saat derek berhenti bekerja. Menurunkan braket berbentuk setrip (pelat jangkar) pada posisi penambatan tetap di jalur perlintasan pada fondasi dasar akan mencegah derek melampaui relnya. (Lihat Gbr. 1-85, p.40)

5.8 Alat Pengaman Lainnya (p.40)

Apabila dua derek atau lebih dipasang pada landasan yang sama, maka undang-undang yang berlaku mewajibkan agar penyerap guncangan atau buffer dipasang pada ujung masing-masing derek yang saling berhadapan. Selain pelindung ini, beberapa derek dilengkapi pula dengan perangkat khusus untuk mencegah benturan sebagai berikut. (Lihat Gbr. 1-86, 1-87, 1-88, p.41)

6 Rem Derek (p.42)

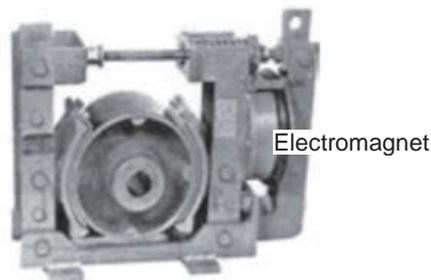
Rem adalah komponen derek yang penting untuk menghentikan motor dan menahan beban di tempat yang diinginkan dengan menggunakan friksi.

Rem perangkat katrol memiliki kekuatan pengereman 1,5 kali dari kekuatan katrol. Rem penyeberangan dan perlintasan umumnya tidak memiliki kekuatan pengereman 100% dalam kaitannya dengan torsi motor.

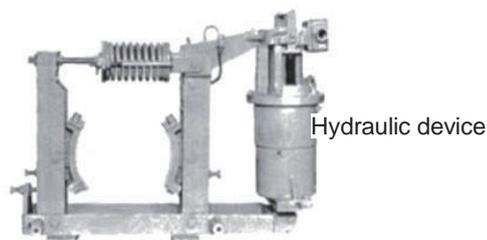
Dari sisi keselamatan, derek harus dirancang sedemikian rupa sehingga rem selalu diaktifkan saat derek dalam kondisi macet. Dengan kata lain, pengereman akan dinonaktifkan hanya saat motornya berputar.

6.1 Rem Derek dengan Troli Kepiting (Crab Trolley) (p.42)

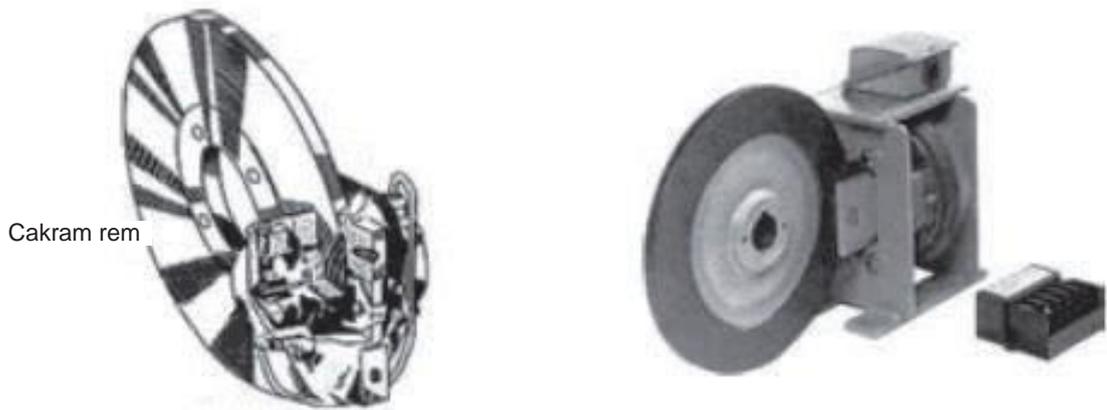
Biasanya derek dengan troli kepiting dilengkapi dengan rem elektromagnetik untuk menghentikan gerakan katrolnya dan dengan rem elektrohidrolik untuk pengendali kecepatan. Kedua rem ini juga banyak digunakan dalam gerakan menyeberang atau melintas jika disediakan dengan rem.



Gbr. 1-15 Rem Elektromagnetik



Gbr. 1-16 Rem Elektrohidrolik

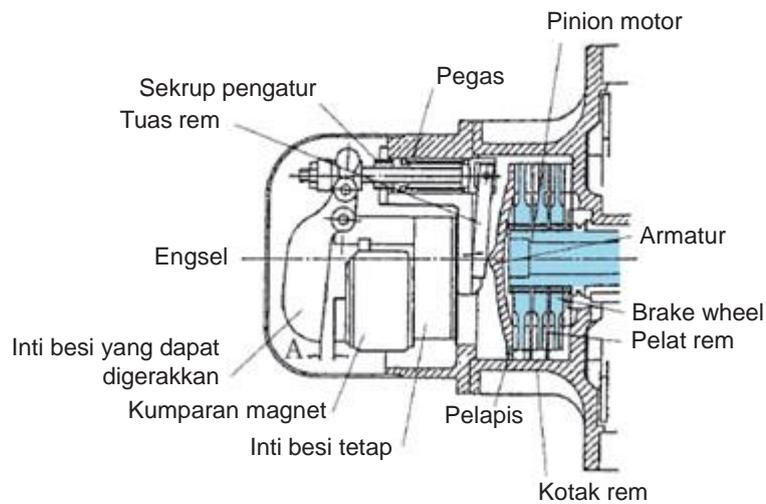


Gbr. 1-17 rem cakram

6.2 Rem untuk Derek dengan Katrol (p.44)

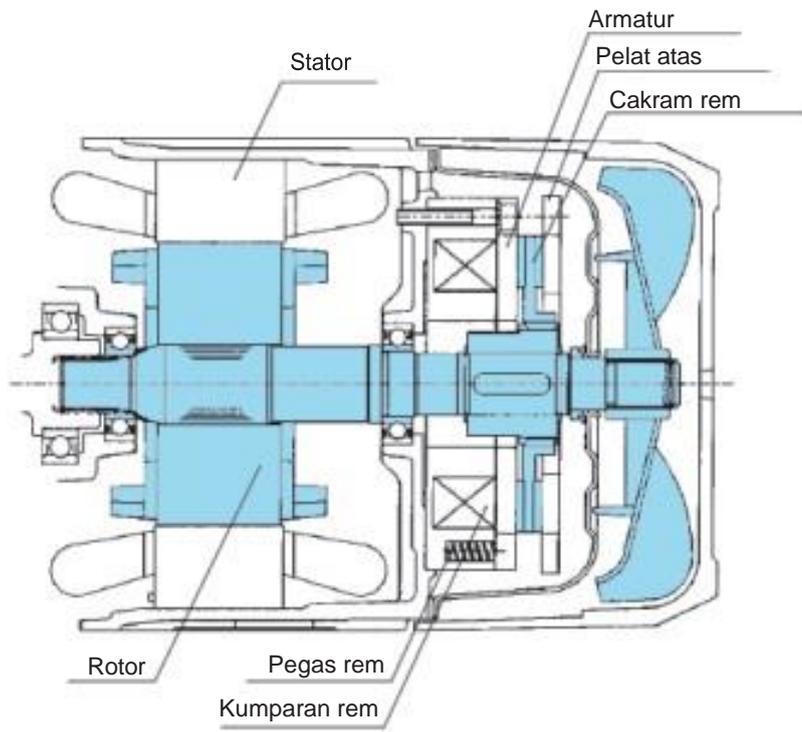
Rem untuk alat bantu pengangkatan pada derek dengan katrol ditempatkan dalam motor listrik. Jenis rem yang biasanya digunakan untuk tujuan ini meliputi:

- Rem elektromagnetik berengsel



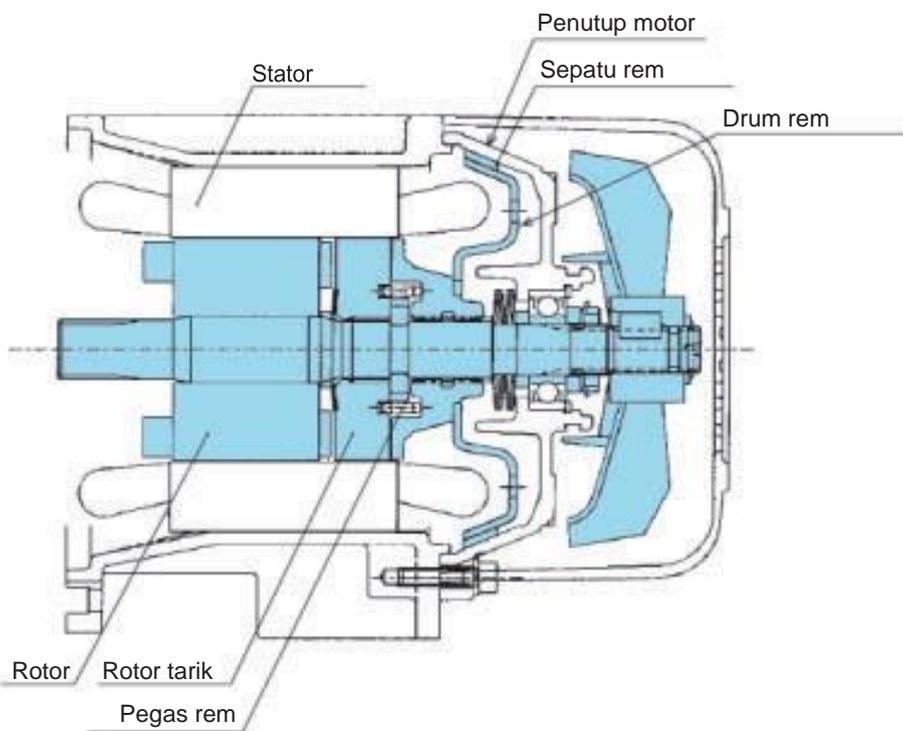
Gbr. 1-18 Rem elektromagnetik berengsel

- Rem elektromagnetik



Gbr. 1-19 Rem elektromagnetik

- Rem kerucut



Gbr. 1-20 Rem kerucut

Bab 2

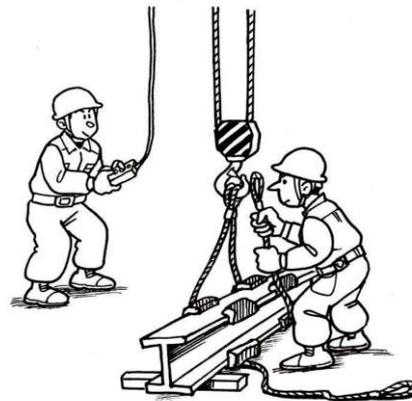
Pengoperasian dan Inspeksi Derek yang Dikendalikan Sakelar Gantung

1 Fitur Utama Derek yang Dikendalikan Sakelar Gantung (P.47)

Derek yang dikendalikan sakelar gantung membuat gerakan mengangkat, menyeberang, melintas, dan gerakan lain melalui rakitan sakelar tombol tekan, yang disebut dengan istilah "sakelar gantung" yang digantungkan dari sakelar atau troli keping. Dibandingkan dengan derek yang dikendalikan dari kabin yang dikendalikan dari kabin operator, derek yang dikendalikan sakelar gantung memiliki fitur khusus sebagaimana diuraikan di bawah ini.

- Derek yang dikendalikan sakelar gantung mudah pengoperasiannya.
- Operator dapat mengendalikannya dari atas lantai, sehingga pemosisiannya dapat dilakukan dengan mudah.
- Operator dapat melakukan komunikasi yang memuaskan dengan petugas sling dengan menggunakan aba-aba, dll.
- Operator juga dapat mengerjakan tugas-tugas yang lain.

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>a: Mudah dioperasikan</p> <p>b: Pemosisiannya dapat dilakukan dengan mudah</p> <p>c: Komunikasi yang memuaskan dapat dilakukan dengan yang lainnya</p> <p>d: Tugas-tugas yang lain juga dapat dikerjakan</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

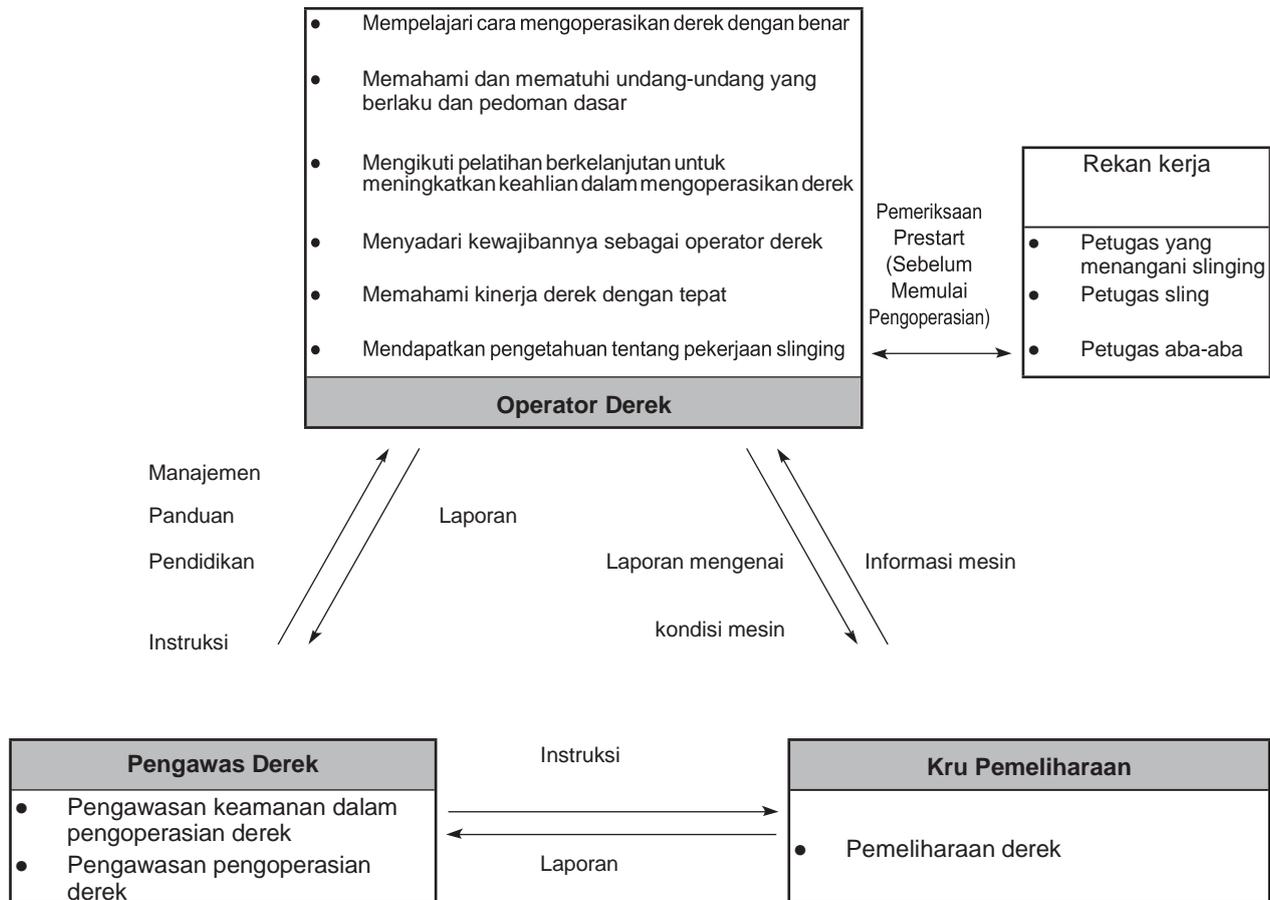


Gbr. 2-1 Fitur Khusus yang Dimiliki Derek yang Dikendalikan Sakelar Gantung (Dibandingkan dengan Derek yang Dikendalikan dari Kabin)

Tingginya angka kecelakaan industri berkenaan dengan derek yang dikendalikan sakelar gantung sebagian besar dikaitkan dengan meningkatnya jumlah penggunaan derek jenis ini. Faktor-faktor utama lainnya dirangkum di bawah ini:

- Derek ini sebagian besar dipasang di lingkungan kerja yang sedemikian rupa sehingga dapat dioperasikan dengan segera dan dengan mudah oleh operator. (Lihat Gbr. 2-2, p.48)
 - Operator tanpa kualifikasi dapat mengoperasikan derek dengan mudah tanpa mematuhi aturan ini.
 - Mudah saja untuk membebankan tugas penanganan kegagalan fungsi kepada orang lain karena derek digunakan oleh banyak operator.
 - Mudah sekali mengalami kecelakaan karena operator berada di dekat beban.
- Operator kadang-kadang bertugas untuk mengikat beban yang akan diangkat serta mengoperasikan derek.
 - Operator dapat menekan tombol sakelar tanpa disengaja.
- Operator sering kali ditugasi untuk mengoperasikan derek dan mengikat bebannya sebagai pekerjaan tambahan sambil mengerjakan tugas utamanya (misalnya mengelas, merakit, atau mengoperasikan mesin).
 - Sulit untuk menjadi terampil dalam mengoperasikan derek.
- Aspek keselamatan dan pemeliharaan untuk derek ini rentan mengalami kesalahan atau kelalaian karena, dalam banyak kasus, personel yang bertanggung jawab atas pekerjaan ini tidak ditentukan dengan jelas.

Cara Mengoperasikan Derek yang Dikendalikan Sakelar Gantung dengan Aman (p.48)



Gbr. 2-2 Kewajiban masing-masing personel yang bertugas

Pengoperasian derek umumnya bekerja beriringan dengan operasi slinging, dan petugas sling serta petugas aba-aba biasanya adalah orang yang terkena dampak jika terjadi kecelakaan kerja. Penyebab kecelakaan terutama disebabkan oleh langkah-langkah keselamatan yang kurang memadai dalam pekerjaan slinging seperti prosedur slinging yang tidak tepat dan peralatan sling yang mengalami kerusakan. Karena alasan ini, operator derek juga harus memiliki pengetahuan yang memadai seputar pekerjaan slinging dan mengadakan rapat yang memadai dengan para pekerja terkait seperti petugas sling dan petugas aba-aba yang membahas tentang kondisi slinging yang aman untuk mencegah cedera kerja selama pengoperasian derek.

3

Aturan Kerja Dasar bagi Operator Derek (p.50)

- (1) Pastikan untuk mengoperasikan derek dengan tepat setelah memahami kinerja dan fungsinya sepenuhnya.
 - Pahami panduan instruksi dan instruksi pengoperasian dari produsen'.
 - Patuhi standar pengoperasian jika memang sudah ditetapkan.
- (2) Periksa terus kondisi berbagai hal di lokasi kerja Anda untuk memastikan keamanan dalam pengoperasian derek.
- (3) Kenakan pakaian kerja yang sudah ditentukan
 - Kenakan sepatu pengaman yang kuat dengan sol antiselip.
 - Kencangkan manset celana Anda dengan legging, pelindung kaki atau penutup lainnya.
 - Kenakan jaket berlengan panjang dan pasang kancingnya agar tertutup rapat.
 - Jangan kenakan baju yang basah, yang dapat membuat Anda rentan tersengat listrik.
 - Kenakan sarung tangan kerja yang kering dan bersih.
Sarung tangan akan melindungi Anda dari sengatan listrik yang bisa jadi ditimbulkan oleh kebocoran listrik dari kabel sakelar gantung.
 - Kenakan topi keras atau helm untuk melindungi kepala Anda dari benda-benda yang jatuh dari derek.



Gbr. 2-3 Pakaian kerja

(4) Aturan Keselamatan Orang yang Melintas

- Saat berpindah dari satu tempat ke tempat lain di dalam pabrik, ikuti jalan lintasan yang telah ditentukan.
- Perhatikan papan tanda pengaman dengan saksama dan ikuti petunjuk yang tertera pada papan tersebut.
- Saat naik ke atas derek, gunakan tangga khusus atau lift.
- Jangan pernah naik ke atas derek saat derek sedang beroperasi.
- Jangan berlari di tempat-tempat yang berbahaya seperti lajur pejalan kaki (walkway) pada gelagar derek dan lokasi pengoperasiannya.
- Jangan berjalan dengan kedua tangan dimasukkan ke dalam saku pakaian.

(5) Jaga Keteraturan Lokasi Kerja Anda

- Simpan mesin, bahan, perkakas, dan benda-benda lainnya dengan rapi di tempat yang telah ditentukan.
- Jangan tinggalkan apa pun di atas derek atau tempat tinggi lainnya. Jika Anda terpaksa harus meletakkan sesuatu di tempat-tempat tersebut dalam situasi yang tidak dapat dihindari, terapkan langkah-langkah yang diperlukan agar benda tersebut tidak sampai jatuh.
- Diperlukan kehati-hatian untuk mencegah kebocoran oli, gemuk, cat, atau cairan sejenis lainnya di atas derek atau lokasi pengoperasiannya.

4

Prosedur Operasi Derek yang Dioperasikan dari Lantai (p.51)

Gbr. 2-4 menampilkan alur kerja sehari-hari derek umum yang dioperasikan dari lantai. Derek yang dioperasikan dari lantai jarang dioperasikan oleh pekerja tertentu secara terus-menerus, dan biasanya digunakan dengan sedemikian rupa sehingga sejumlah pekerja dapat bergantian mengoperasikannya sesuai dengan progres setiap proses kerja. Dalam kondisi tersebut, sering kali tidak diketahui siapa yang melakukan inspeksi pra/pascaoperasi, karenanya petugas yang bertanggung jawab perlu ditentukan terlebih dahulu. Selain itu, petugas yang ditunjuk tersebut wajib memeriksa adanya abnormalitas dan melaporkannya kepada administrator.

- (1) Rapat praoperasi
- (2) Penentuan area kerja dan alur pergerakan (langkah untuk memastikan keselamatan setiap orang)
- (3) Inspeksi praoperasi (inspeksi statis terhadap kompon derek, pengisian bahan bakar, dll.)
- (4) Daya pada kabel troli utama atau kabel listrik utama
- (5) Daya pada sakelar gantung
- (6) Inspeksi praoperasi (konfirmasi operasi peralatan derek, operasi perlengkapan keselamatan, dll.)
- (7) Pengoperasian derek
- (8) Kembalikan derek ke posisi siaga yang ditentukan sebelumnya dan matikan daya pada sakelar gantung
- (9) Inspeksi setelah menyelesaikan pekerjaan (inspeksi statis terhadap komponen derek, pengisian bahan bakar, dll.)
- (10) Matikan kabel troli utama atau kabel listrik utama
- (11) Laporan penyelesaian operasi, entri catatan operasi, dll.



Gbr. 2-4 Alur Kerja Harian Derek yang Dioperasikan dari Lantai

5

Daftar Periksa Prestart (Sebelum Memulai Pengoperasian) (p.52)

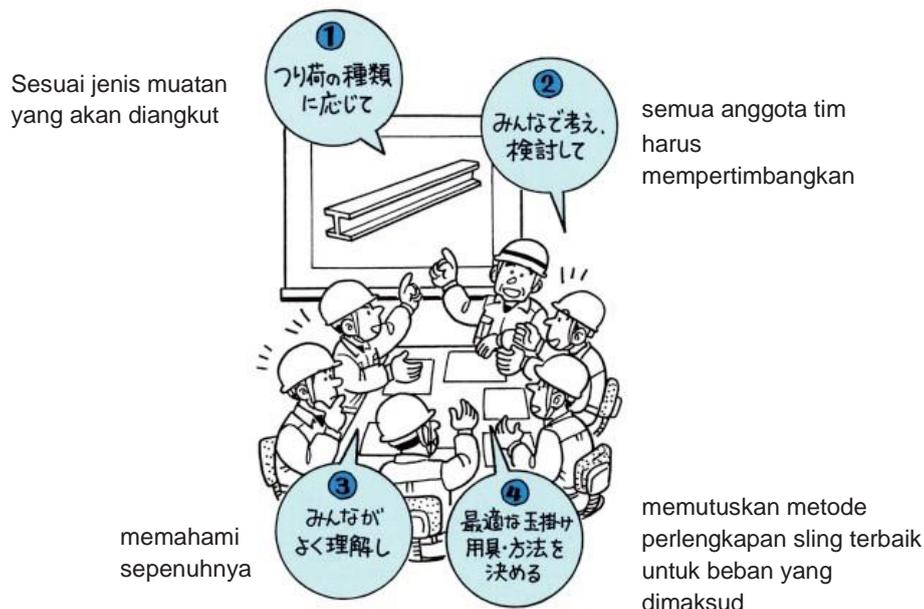
Sebelum mengatur pekerjaannya setiap hari, operator derek harus memastikan hal-hal penting sebagaimana tercantum dalam daftar periksa prestart sebagai berikut:

- Periksa detail pekerjaan yang akan dilakukan pada hari tersebut (khususnya informasi mengenai beban yang akan diangkat)
- Jaga keteraturan lokasi dan rute pengoperasian
- Lakukan inspeksi prestart terhadap derek

5.1 Pemeriksaan Detail Pekerjaan Hari Ini (p.52)

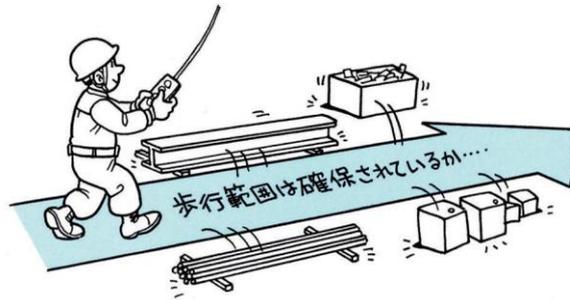
Sebelum memulai pekerjaan setiap hari, periksa dokumen-dokumen seperti perintah kerja dan gambar produksi untuk mendapatkan informasi yang diperlukan seputar barang-barang yang harus diangkat dengan derek pada hari itu.

- Periksa tempat untuk memuat dan menurunkan barang, lalu petakan rute pengangkutan dan proses pekerjaan lainnya.
- Setelah menemukan ukuran, berat, COG (pusat gravitasi), dan detail lainnya mengenai barang yang dimaksud, maka lakukan prapersiapan yang diperlukan untuk perlengkapan sling dan perkakas terkait lainnya.



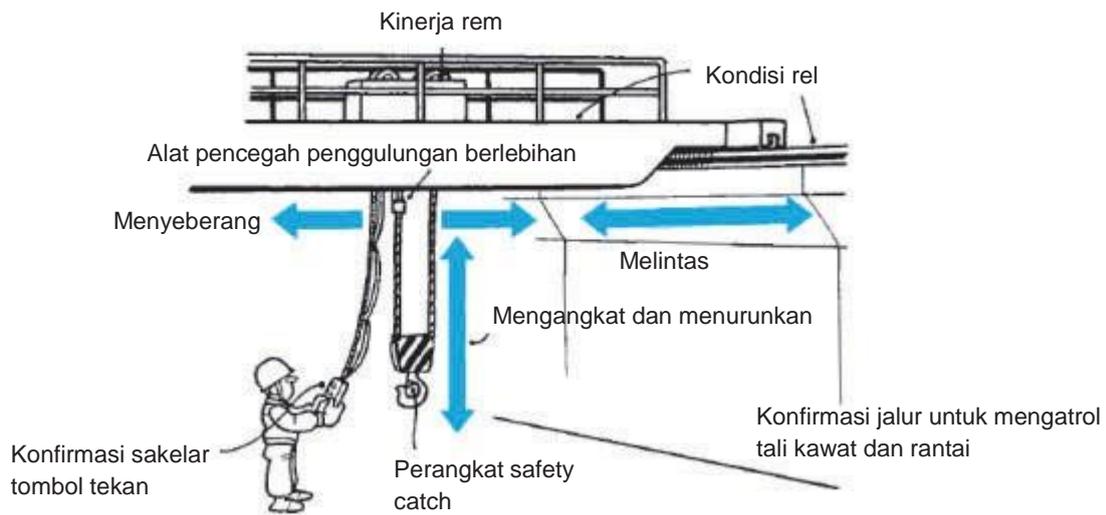
Gbr. 2-5 Pemeriksaan Prestart (Sebelum Memulai Pengoperasian)

- Berdasarkan rencana kerja yang diuraikan di atas, jaga keteraturan lokasi kerja, rute pengoperasian, dan hal-hal lainnya untuk memastikan tersedianya lajur pejalan kaki yang aman bagi para pekerja.
- Bila perlu, mintalah orang yang bertugas menangani slinging agar mengambil langkah-langkah yang diperlukan seperti memindahkan berbagai rintangan.



Gbr. 2-6 Periksa apakah jalan lintasan yang memadai sudah tersedia

5.2 Inspeksi Prestart (Sebelum Memulai Pengoperasian) (p.51)



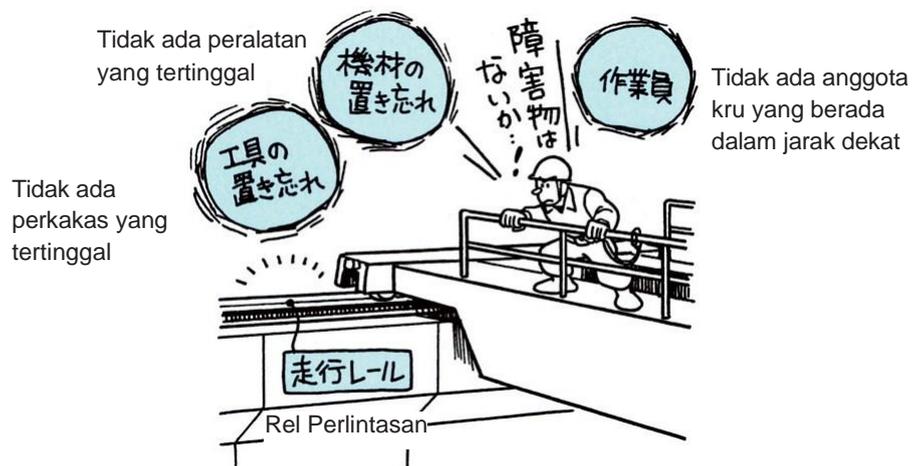
Gbr. 2-7 Inspeksi prestart

Berikut ini adalah item, detail, dan poin utama dalam inspeksi prestart untuk derek standar dengan katrol:

Penting kiranya untuk memiliki pemahaman yang memadai tentang setiap poin sehingga Anda dapat menilai kondisi derek secara akurat.

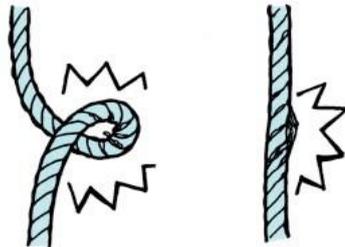
(1) Pemeriksaan Sebelum Menyalakan Catu Daya

- Periksa apakah terdapat rintangan pada rel perlintasan atau penyeberangan dan apakah ada personel yang sedang bekerja di atas atau di dekat landasan atau gelagar derek. Periksa juga apakah relnya sudah berfungsi dengan baik.



Gbr. 2-8 Pemeriksaan terhadap keberadaan rintangan

- Periksa apakah ada masalah dengan bagian-bagian yang akan dilewati oleh tali kawat pengangkat.
 - (a) Periksa apakah tali kawat tidak tergelincir dari kerekan.
 - (b) Periksa apakah tali kawat tidak bersinggungan dengan troli, rangka katrol, atau struktur lain.
 - (c) Periksa tali kawat untuk melihat apakah ada kawat yang rusak, aus, berbelit, terjadi deformasi, mengalami korosi, atau kerusakan lainnya.



Berbelit

Deformasi

Gbr. 2-9 Tali Kawat Rusak

- Periksa kondisi area tombol tekan.
 - (a) Periksa apakah terdapat kerusakan pada cabtyre atau selubung karet keras.
 - (b) Periksa apakah tali kawat pengangkat berfungsi dengan baik (harus bebas tarikan).
 - (c) Periksa adanya kerusakan pada kotak sakelar.
 - (d) Periksa apakah tombol tekan bekerja dengan lancar. Jangan operasikan derek jika tombol tekan terpenget terus dan tidak mau kembali.
 - (e) Periksa apakah antarkunci mekanis pada sakelar tombol tekan berfungsi dengan baik.
- Lakukan inspeksi terhadap pelumasan komponen derek (khususnya tali kawat pengangkat, bantalan, dan komponen lainnya yang perlu diolesi pelumas atau gemuk dengan semestinya).
- Periksa apakah alat pengunci atau penambatan seperti jangkar atau klem rel sudah dilepaskan.

(2) Pemeriksaan dengan Catu Daya yang Dinyalakan

Periksa apakah derek beroperasi dengan semestinya.

Aktifkan derek tanpa beban dan pastikan poin-poin di bawah ini.

- Periksa apakah derek bergerak ke masing-masing arah yang ditentukan dalam pelat indikasi rakitan sakelar tombol tekan.

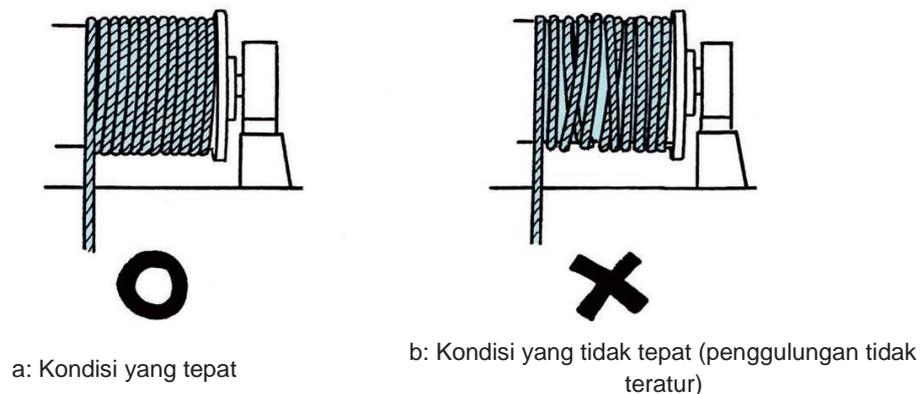
Inspeksi ini mencakup berbagai fungsi seperti menyalakan dan mematikan catu daya, mengangkat, menurunkan, menyeberang, melintas, membunyikan alarm, dan pencahayaan.



Gbr. 2-10 Pemeriksaan Pengoperasian

- Periksa apakah derek mengeluarkan bunyi atau getaran yang tidak biasa saat dioperasikan.
 - Periksa apakah sakelar batas penggulungan berlebihan bekerja dengan baik.
- (a) Uji sakelar pembatas setidaknya dua hingga tiga kali saat derek belum dimuati beban.
- (b) Jika sakelar pembatas tidak berfungsi dengan baik, maka tali kawat pengangkat bisa saja digulung hingga terputus. Untuk mencegah kecelakaan semacam ini, lakukan uji pertama dengan inching (menggerakkan perlahan) dan, jika sakelar pembatas berfungsi dengan baik, selanjutnya lakukan uji kedua dan semua uji berikutnya dalam mode pengoperasian normal.

- Periksa adanya abnormalitas pada blok kait.
 - (a) Periksa adanya keausan atau kerusakan, atau apakah lubang kait terlalu lebar.
 - (b) Periksa apakah penahan tidak mengalami kerusakan atau dapat bergerak tanpa hambatan.
 - (c) Periksa untuk memastikan kait berputar tanpa hambatan atau mur kait tidak longgar.
Jika kait tidak berputar dengan baik, tali kawat pengontrol dan tali kawat sling terpilin akibat perputaran beban, dan hal ini dapat menyebabkan kerusakan.
- Operasikan unit katrol sepanjang rentang pengangkatan untuk menemukan apakah terdapat masalah dengan alat penggulung atau komponen derek lainnya yang terlibat.
 - (a) Periksa apakah tali kawat pengangkat dapat digulung pada drum penggulung dengan baik. Periksa apakah tali kawat pengontrol dapat digulung pada alur drum penggulung dengan baik. Jika tidak dapat digulung dengan baik di sepanjang alur drum, seperti yang diperlihatkan dalam gambar Gbr. 2-11 b, maka kondisi ini disebut penggulungan tidak teratur. Untuk mengatasi penggulungan tidak teratur, ulur kembali dan kendurkan tali kawat seperti yang diperlihatkan dalam Gbr. 2-11 a.



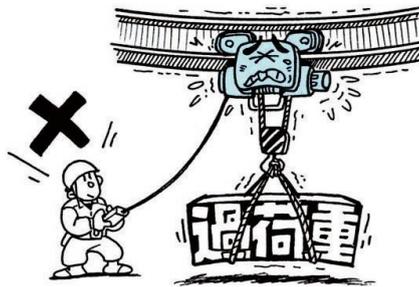
Gbr. 2-11 Status penggulungan pada drum penggulung

- (b) Periksa apakah kerekan berputar dengan baik.
Jika putaran tidak berjalan dengan baik, maka tali kawat yang digulung akan terhimpit dan menimbulkan panas, kondisi ini dapat menyebabkan putusnya kawat.
- Periksa apakah rem berfungsi dengan baik.
Periksa sejauh mana efektivitas rem dalam kondisi tanpa beban.

5.3 Daftar Periksa Saat Operasi (p.57)

Butir-butir Penting dalam Daftar Periksa (p.57)

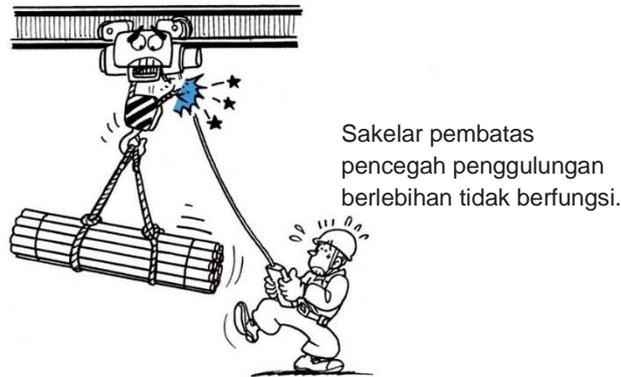
- Hanya personel yang berkualifikasi yang dapat mengoperasikan derek. Untuk derek yang beroperasi dari lantai, diperlukan kualifikasi petugas sling yang terpisah jika operator menangani pekerjaan sling sendiri.
- Jangan gunakan derek dengan tingkat beban lebih dari 3 ton jika tidak mengantongi sertifikat inspeksi, jika periode validitas sertifikat inspeksi sudah berakhir, atau jika pemeliharaannya tidak memadai.
- Pahami spesifikasi derek sepenuhnya, dan jangan operasikan derek melebihi spesifikasinya. Secara khusus, jangan angka beban melebihi beban tetapan sekali pun hanya satu kali, bahkan sedikit di atas beban tetapan.



Gbr. 2-12 Larangan beban yang berlebihan

- Jaga agar alat pengaman berfungsi efektif sepanjang waktu. Jika ada masalah dengan alat pengaman, pastikan untuk meminta petugas ahli untuk melakukan inspeksi dan penyetelan. Jangan mengandalkan alat pengaman sepenuhnya saat mengoperasikan derek, karena alat pengaman mungkin tidak bekerja sebagaimana mestinya.

- Sekali pun tinggi pengangkatan sedikit tidak mencukupi, jangan matikan sakelar pembatas alat pencegahan penggulangan berlebihan atau jangan sampai gagal mengoperasikannya, dan jangan matikan sakelar pembatas mekanisme menyeberang/melintas untuk menghasilkan rentang pengoperasian yang lebih lebar.



Gbr. 2-13 Menjaga efektivitas alat pengaman (1)

- Jangan kencangkan perangkat penangkap keselamatan kait dengan plester karena dapat menyulitkan pekerjaan sling.



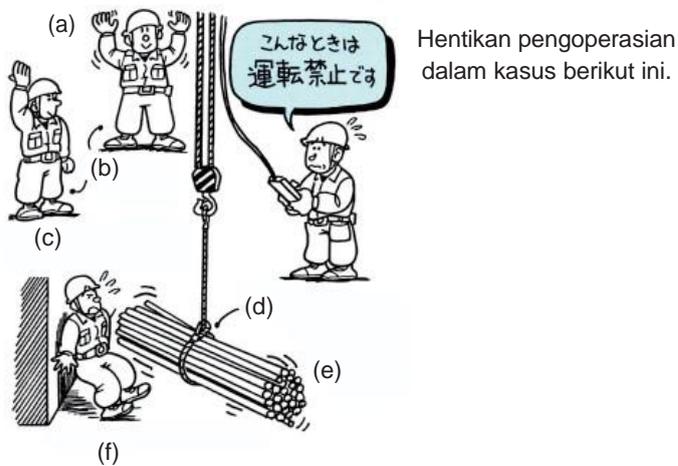
Gbr. 2-14 Menjaga efektivitas alat pengaman (2)

- Hentikan mengangkat beban dengan mengoperasikan sakelar untuk menghentikan penghentian oleh alat pencegah penggulangan berlebihan semaksimal mungkin.
- Penahan ditujukan untuk mencegah agar derek atau troli klub tidak berjalan melampaui ujung rel dalam kondisi darurat. Jika terjadi benturan, kekuatan tumbukan akan bekerja pada derek atau troli klub, dan hal ini dapat menyebabkan kegagalan fungsi derek.



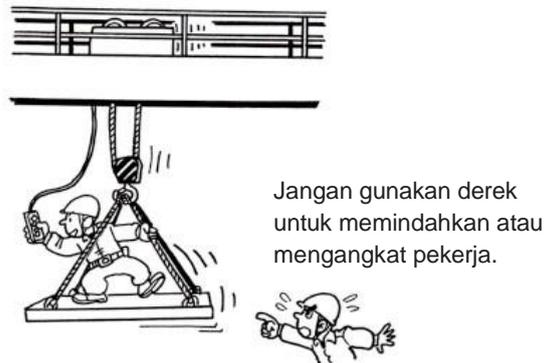
Gbr. 2-15 Tidak boleh ada benturan dengan penahan

- Melalui kerja sama dengan petugas aba-aba, lakukan pengaturan aba-aba yang memadai terlebih dahulu, dan lakukan operasi derek sesuai dengan aba-aba yang ditetapkan. Pelajari cara melakukan sling dan membuat aba-aba. Pastikan untuk menghentikan operasi derek jika terjadi kegagalan aba-aba atau kegagalan sling berikut ini.
 - Saat aba-aba tidak jelas atau bukan merupakan metode pemberian aba-aba yang ditetapkan
 - Saat dua atau lebih petugas aba-aba memberikan aba-aba
 - Saat seorang personel selain personel yang berkualifikasi atau personel yang ditunjuk melakukan pekerjaan memberi aba-aba atau slinging
 - Jika Anda merasa bahwa sling tampak berbahaya
 - Jika bobot dari beban melebihi beban tetapan derek
 - Saat Anda merasa bahwa ini merupakan tindakan berbahaya



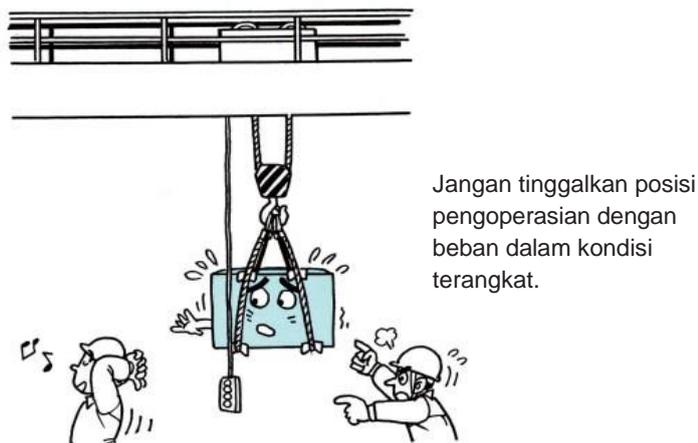
Gbr. 2-16 Operasi yang dilarang

- Jangan gunakan derek untuk memindahkan atau mengangkat pekerja. Jangan operasikan derek saat operator atau petugas sling berada di atas beban.



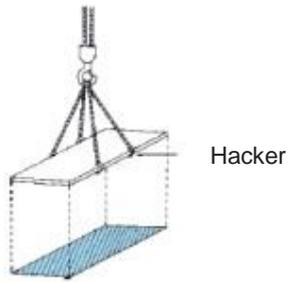
Gbr. 2-17 Pengangkutan pekerja menggunakan derek merupakan tindakan yang dilarang

- Jangan tinggalkan posisi pengoperasian dengan beban dalam kondisi terangkat. Sekali pun Anda hendak meninggalkan derek untuk waktu yang singkat, namun Anda harus tetap menurunkan beban dan mematikan daya derek menggunakan sakelar gantung atau sakelar daya lainnya yang berada di dekat derek.

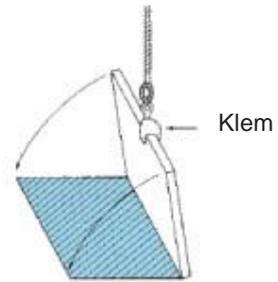


Gbr. 2-18 Dilarang meninggalkan beban dalam kondisi terangkat

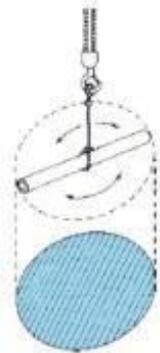
- Dalam kasus-kasus berikut ini dan bahkan dalam kasus lain, pada prinsipnya, jangan pernah berdiri di atas beban yang diangkat.



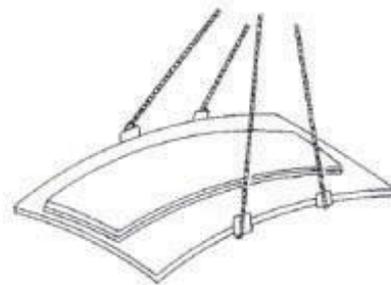
Saat mengangkat beban yang digantungkan dengan hacker



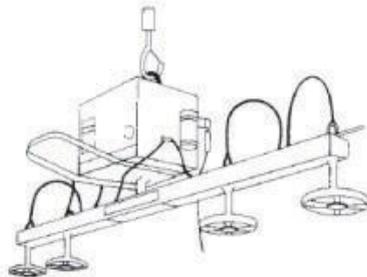
Saat mengangkat beban yang digantungkan dengan satu klem



Saat mengangkat beban yang digantungkan pada satu titik dengan tali kawat atau rantai



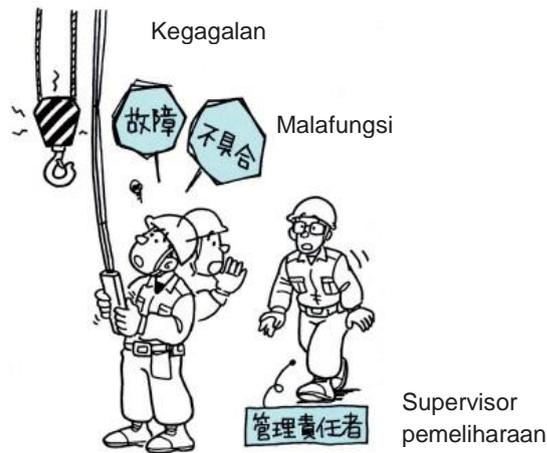
Saat mengangkat beban berupa beberapa pipa dan pelat yang tidak terikat dan digantungkan bersama



Saat mengangkat beban menggunakan pengangkat magnetik atau pengangkat vakum

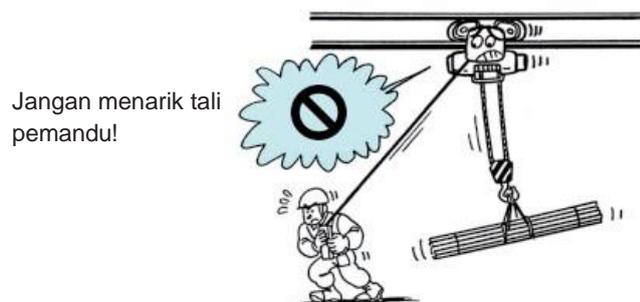
Gbr. 2-19 Jangan masuki area di bawah beban

- Jika Anda merasa bahwa derek mengeluarkan suara atau getaran yang tidak biasa, atau ada sesuatu yang janggal saat mengoperasikannya, hentikan derek segera dan laporkan kepada supervisor pemeliharaan.



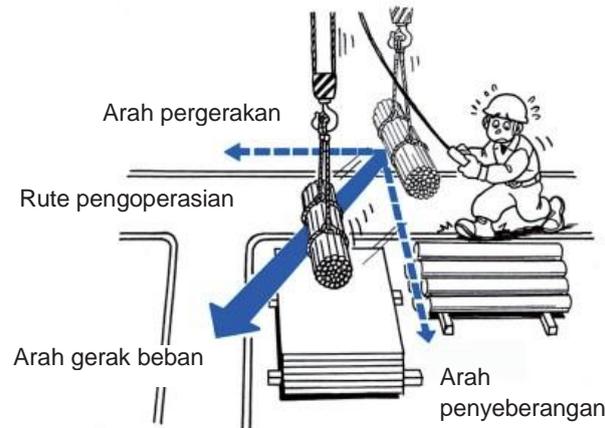
Gbr. 2-20 Langkah-langkah saat menemukan abnormalitas

- Cara menangani sakelar tombol tekan dan kabel catu daya
 - Setelah memeriksa tanda pada pelat indikasi dengan saksama (yang menunjukkan kategori dan arah gerakan derek) untuk menghindari terjadinya kesalahan, tekan tombol yang sesuai agar kembali (hingga mencapai ujung stroke-nya).
 - Operasikan derek dengan sedemikian rupa agar kabel catu daya untuk tombol tekan, gerakan menyeberang dan melintas, dan beberapa komponen lainnya tidak akan bersentuhan dengan benda yang dipasang permanen di atas lantai atau permukaan tanah.
 - Kabel sakelar gantung mungkin, jika ditarik terlalu kuat, menyebabkan terputusnya komponen internalnya, sehingga menyebabkan kecelakaan berupa sengatan listrik.



Gbr. 2-21 Tarikan oleh tali pemandu

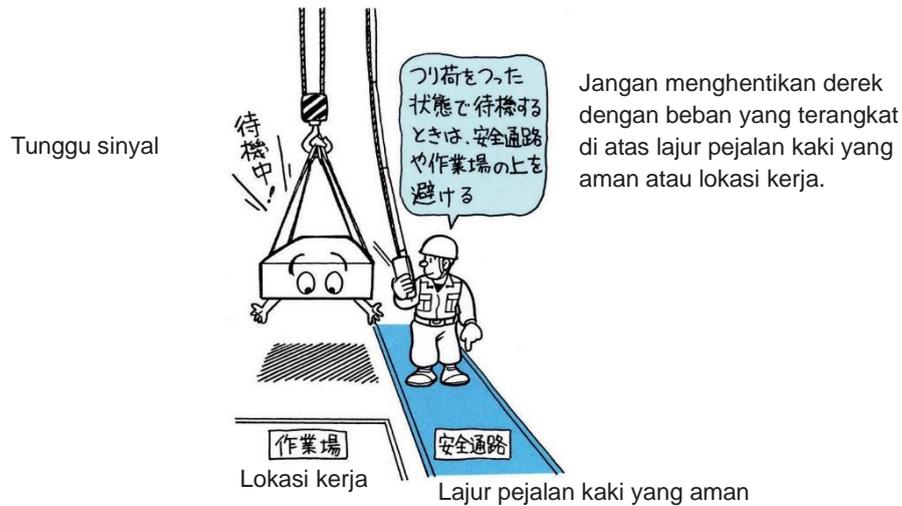
- Ketika ada derek lain pada landasan yang sama, pastikan bahwa kedua derek dioperasikan dengan kehati-hatian untuk menghindari agar tidak berbenturan, karena benturan derek merupakan insiden yang tergolong sangat serius. Cobalah semaksimal mungkin untuk menghindari melakukan gerakan menyeberang dan melintas secara serentak.



Gbr. 2-22 Bahaya operasi serentak dua arah

- Dalam situasi berikut, suara alarm akan memberikan peringatan kepada pekerja di sekitar derek: Saat menyalakan derek; saat mengangkat barang yang licin atau berbahaya saat melihat beberapa pekerja lainnya menuju ke arah pergerakan beban yang diangkat; saat menyeberang lajur pejalan kaki yang "aman" atau jalur kendaraan; atau saat mendeteksi adanya bahaya.
- Ketika ada derek lain pada landasan yang sama, pastikan bahwa kedua derek dioperasikan dengan kehati-hatian untuk menghindari agar tidak berbenturan, karena benturan derek merupakan insiden yang tergolong sangat serius. Pada prinsipnya, saat mendekati derek lain di landasan yang sama, Anda harus memberi tahu operator lain dengan menggunakan alarm atau metode lain.
- Jika listrik padam selama operasi berlangsung, matikan sakelar daya pada derek, dan tunggu hingga sambungan listrik pulih kembali. Untuk derek yang menggunakan magnet pengangkat, jika operasi mungkin dilakukan dengan menggunakan catu daya darurat saat listrik padam, maka turunkan ke permukaan tanah segera.
- Jika Anda merasakan gempa bumi selama operasi berlangsung, maka Anda harus menurunkan beban ke permukaan tanah segera dan mematikan dayanya.

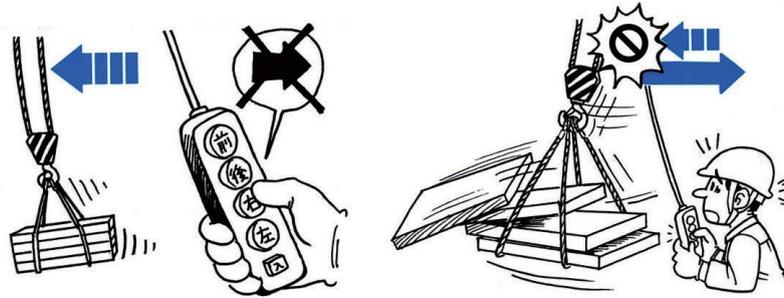
- Jika Anda harus menunggu aba-aba yang sedang berjalan dengan beban dalam kondisi terangkat pada kait derek, matikan derek pada posisi selain posisi yang tepat di atas lajur pejalan kaki yang aman atau lokasi kerja.



Gbr. 2-23 Berdiri dengan beban dalam kondisi terangkat

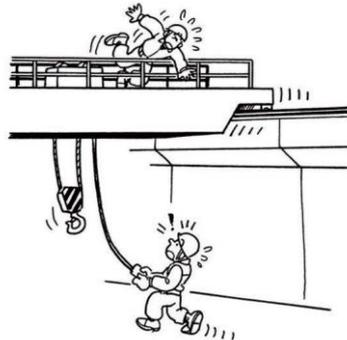
- Anda tidak boleh menggunakan derek yang sedang beroperasi untuk mendorong derek lain yang macet.
 - Karena rem perlintasan diaktifkan saat derek dihentikan, maka ada kemungkinan bahwa motor untuk operasi melintas selama pengoperasian derek menjadi terbakar akibat beban berlebihan.
- Jika derek tidak kunjung berhenti setelah melepaskan tombol operasi, tekan tombol "OFF" untuk melakukan penghentian darurat. Jika rakitan tidak menyediakan tombol OFF, maka matikan sakelar catu daya utama.
- Saat kait berayun, jangan lakukan operasi pengangkatan. Hal ini dapat mengakibatkan penggulungan tali kawat pengatrol secara tidak teratur pada drum, serta putus dan rusaknya tali kawat. Selain itu, jika kait ayun bersentuhan dengan drum atau rangka katrol, maka dapat menyebabkan kerusakan pada keduanya.
- Jangan lakukan operasi inching yang tidak diperlukan. Melakukan operasi inching lebih dari yang diperlukan akan memperpendek umur komponen mekanis dan elektromagnetik (seperti kontaktor elektromagnetik dan rem elektromagnetik), sehingga sebisa mungkin hindari operasi ini. Namun demikian, beberapa operasi inching tetap diperlukan untuk pengoperasian yang aman. Misalnya, untuk mengurangi tumbukan saat mengangkat beban dari atas permukaan tanah atau menurunkan beban ke permukaan tanah, atau untuk mencegah beban berayun saat memulai atau menghentikan gerakan melintas dan menyeberang. Pastikan untuk melakukan operasi inching sesedikit mungkin dan pada waktu yang tepat.

- Jangan operasikan derek ke arah yang berlawanan
 - Beban berayun terlalu lebar, dan hal ini dapat menyebabkan jatuhnya beban.
 - Kekuatan tumbukan bekerja pada bagian mekanis dan struktural pada derek.
 - Arus pada motor meningkat, kontak pada kontaktor menurun, dan suhu motor meningkat, sehingga akan memperpendek masa pakai derek. Saat mengoperasikan ke arah sebaliknya, tekan tombol arah sebaliknya setelah motor berhenti.



Gbr. 2-24 Larangan operasi yang berlawanan

- Jangan operasikan derek saat bekerja berada di atas derek untuk melakukan pemeliharaan derek, gedung atau peralatan yang berdekatan. Dalam kasus ini, matikan catu daya derek, dan beri peringatan tentang larangan menyalakan derek.



Gbr. 2-25 Dilarang menyalakan derek saat melakukan inspeksi.

Butir-butir Daftar Periksa untuk Operasi Spesifik (p.66)

Pindahkan Derek ke Tempat Pemuatan (dengan Gerakan Menyeberang dan Melintas)

- Gerakkan derek secara horizontal setelah menggulung kait hingga ketinggian tertentu sehingga tidak akan bersinggungan dengan bangunan di dekatnya atau peralatan di atas permukaan tanah. Normalnya, gulung hingga 2 meter atau lebih, tetapi jangan menggulungnya melebihi yang diperlukan.
- Atur pemosisian menyeberang dan melintas dengan sedemikian rupa sehingga bagian pusat kait akan berada tepat di atas pusat gravitasi (COG) beban yang diangkat.

Turunkan kait hingga ketinggian yang tepat untuk mengikat beban.

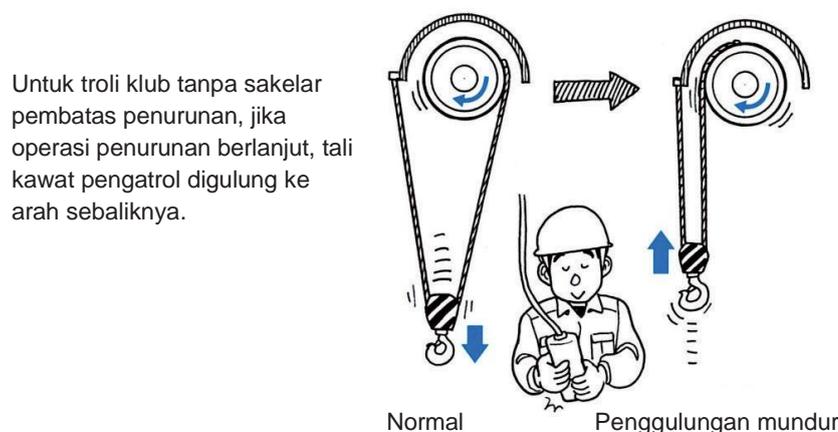
Turunkan kait hingga ketinggian yang tepat untuk mengikat beban. Pada tahap ini, masalah berikut ini mungkin saja terjadi.

Operasikan dengan hati-hati sehingga Anda tidak menurunkan kait melebihi yang dibutuhkan.

- Tali kawat pengontrol menjadi kendur, dan tali kawat mulai melonggar pada alur drum selama pengontrolan. Hal ini menyebabkan penggulangan yang tidak teratur.
- Tali kawat pengontrol dirancang sedemikian rupa agar meninggalkan dua gulungan atau lebih pada drum alat pengontrol saat aksesori pengontrol berada pada posisi terendah. Menurunkannya melebihi posisi ini dapat menyebabkan beban diterapkan langsung ke ujung tali kawat pengontrol, sehingga dapat menyebabkan tali kawat pengontrol terlepas dari drum.
- Untuk troli klub dan katrol tanpa alat pencegahan penggulangan berlebihan (sakelar pembatas penurunan), jika operasi penurunan berlanjut, tali kawat pengontrol akan dilonggarkan dari drum dan kemudian digulung ke arah sebaliknya (penggulangan terbalik tali kawat pengontrol).
Operasikan dengan hati-hati saat menurunkan kait mendekati batas bawah, dan hentikan operasi segera jika beban mulai bergerak ke arah pengangkatan, sementara Anda melakukan operasi penurunan.

Jika tali kawat pengontrol dalam kondisi penggulangan terbalik, maka masalah berikut ini dapat timbul.

- Karena dioperasikan pada sirkuit penurunan, sekali pun beban bergerak ke arah pengangkatan, alat pencegahan penggulangan berlebihan mungkin tidak akan berfungsi dengan baik.
- Hal ini dapat menyebabkan kecelakaan seperti kerusakan pada braket pengencang katrol, tali kawat, dan rangka troli klub, dan katrol.



Gbr. 2-26 Penggulangan terbalik tali kawat untuk mengangkat

Tunggu hingga pekerjaan sling pada beban selesai dilakukan.

Untuk derek yang dioperasikan dari lantai atau tanah, matikan sakelar daya dan tempatkan derek pada posisi siaga hingga pekerjaan sling selesai, dan lalu periksa kembali status sling. Slinging yang tidak memadai merupakan faktor utama jatuhnya beban, maka pastikan operator derek memiliki pengetahuan seputar pekerjaan sling dan dapat memastikan keselamatan pekerjaan sling. Lebih diutamakan jika operator juga memiliki sertifikasi sling. Jika operator melakukan pekerjaan sling, maka mereka harus menyelesaikan kursus pelatihan keahlian sling.



Gbr. 2-27 Memahami Slinging



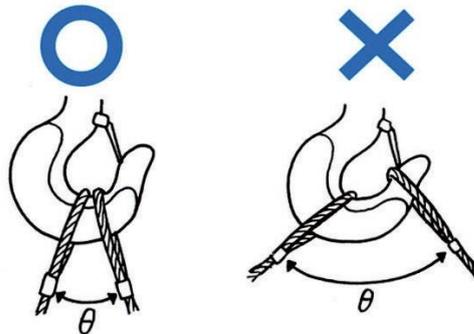
Gbr. 2-28 Sertifikasi Petugas Sling

Memeriksa kondisi sling sebelum memulai operasi

- Jika bobot dari beban tidak melebihi beban tetapan derek.
 - Periksa kembali bobot beban.
 - Periksa kembali bobot beban melalui rapat kerja dan instruksi kerja di awal.
 - Praktikkan penilaian visual terhadap bobot beban dalam tugas sehari-hari.

- Periksa apakah perlengkapan sling sudah cukup kuat untuk beban yang dimaksud.
- Periksa apakah tidak ada masalah dengan tali kawat sling.
 - Tali kawat sling pada prinsipnya memiliki sudut sling 90 derajat atau kurang, dan biasanya 60 derajat atau kurang.
 - Jika terpuntir, maka tali akan rentan putus, maka perbaiki jika ada tali yang terpuntir.

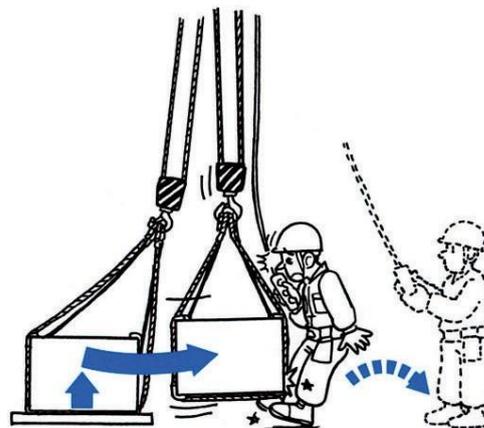
Lebih diutamakan dalam 60 derajat
(maksimum 90 derajat)



Gbr. 2-29 Sudut sling

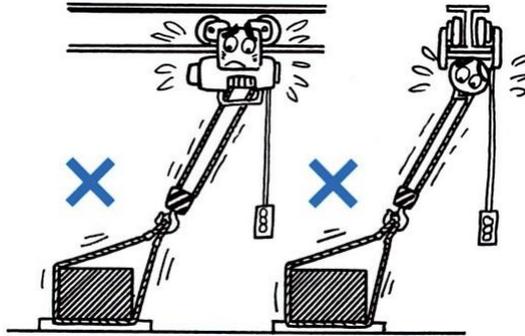
Mengangkat

- Lakukan evakuasi terhadap pekerja ke area yang tidak akan mengalami kerusakan sekali pun beban berayun, kemudian lakukan pula evakuasi bagi diri Anda sendiri. Jangan menahan beban dengan tangan Anda untuk menghentikannya agar tidak berayun, karena hal ini sangat berbahaya.



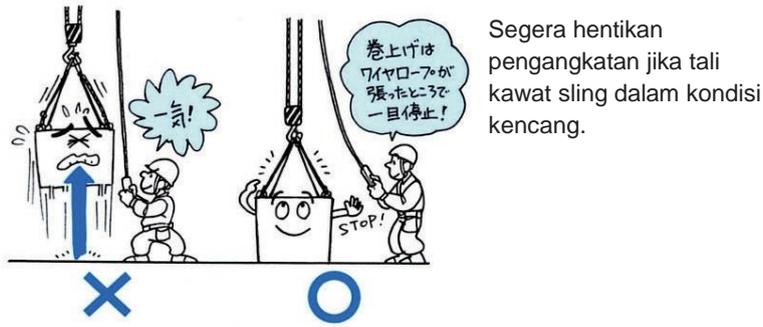
Gbr. 2-30 Berikan jarak yang cukup untuk evakuasi

- Jangan tarik beban ke samping atau mengangkatnya secara miring.
 - Saat mengangkat beban dari permukaan tanah, gerakan beban dapat menimbulkan risiko terjepit, terbentur, atau kecelakaan lainnya.
 - Hal ini dapat merusak troli klub atau rangka katrol atau menyebabkan kerusakan tali kawat.
 - Sebelum memulai operasi pengangkatan, periksa kembali apakah kait tepat berada di atas pusat gravitasi (COG) beban.



Gbr. 2-31 Dilarang menarik beban ke samping dan mengangkatnya secara miring.

- Jangan lakukan operasi pengangkatan beban dengan cepat.
 - Lanjutkan mengangkat hingga tepat sebelum tali kawat mulai tegang.
 - Tepat sebelum tali kawat tegang dan beban terangkat dari atas tanah, hentikan pengangkatan untuk sementara dan kurangi tumbukan dikarenakan terangkatnya beban dari tanah.
- (a) Periksa kembali kondisi penggantungan dan kondisi tegangan tali kawat sling.
 - Jika pencengkeraman tali kawat sling tidak diaplikasikan secara efektif, maka beban bisa terjatuh sehingga gaya tumbukan bekerja pada derek.
 - Periksa kembali apakah beban sudah disebarakan merata di seluruh bagian tali kawat sling.
 - Jika terjadi penyimpangan posisi tali kawat sling selama pengangkatan, maka hal ini dapat menyebabkan terputusnya tali kawat, maka hentikan pengangkatan dan perbaiki sling segera.



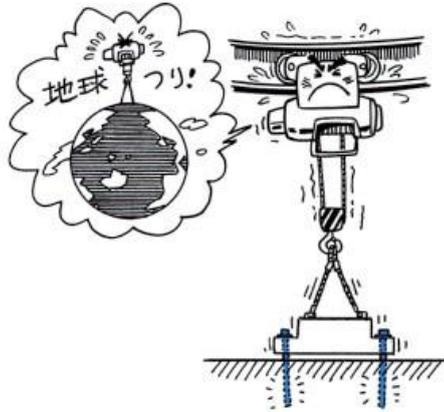
Gbr. 2-32 Dilarang mengangkat beban dengan cepat.



Gbr. 2-33 Memeriksa kondisi tali

- (b) Periksa apakah bantalannya sudah berada pada tempatnya.
- Jika tali kawat sling digantungkan langsung pada sudut tajam beban, maka tali bisa saja terpotong.
- (c) Periksa apakah beban sudah seimbang di dalam sling.
- Periksa kembali apakah pusat gravitasi (COG) beban dan kait berada dalam satu garis vertikal.
 - Saat mengangkat beban yang menyulitkan untuk menentukan COG, angkat beban perlahan dan periksa kembali.
 - Untuk memastikan keseimbangan beban saat mengangkat, asumsikan posisi pengangkatan sesuai dengan pusat gravitasi (COG) beban, dan pertimbangkan pemasangan bagian penggantung ke beban pada saat perancangan sesuai dengan situasinya.

- (d) Periksa apakah perlengkapan sling dan beban tidak terperangkap oleh beban, mesin, dan struktur lain.
- Jika beban atau perlengkapan sling mengenai benda lain, maka gaya yang lebih besar daripada beban tetapan akan diterapkan, dan hal ini dapat merusak tali kawat pengontrol dan katrol itu sendiri.

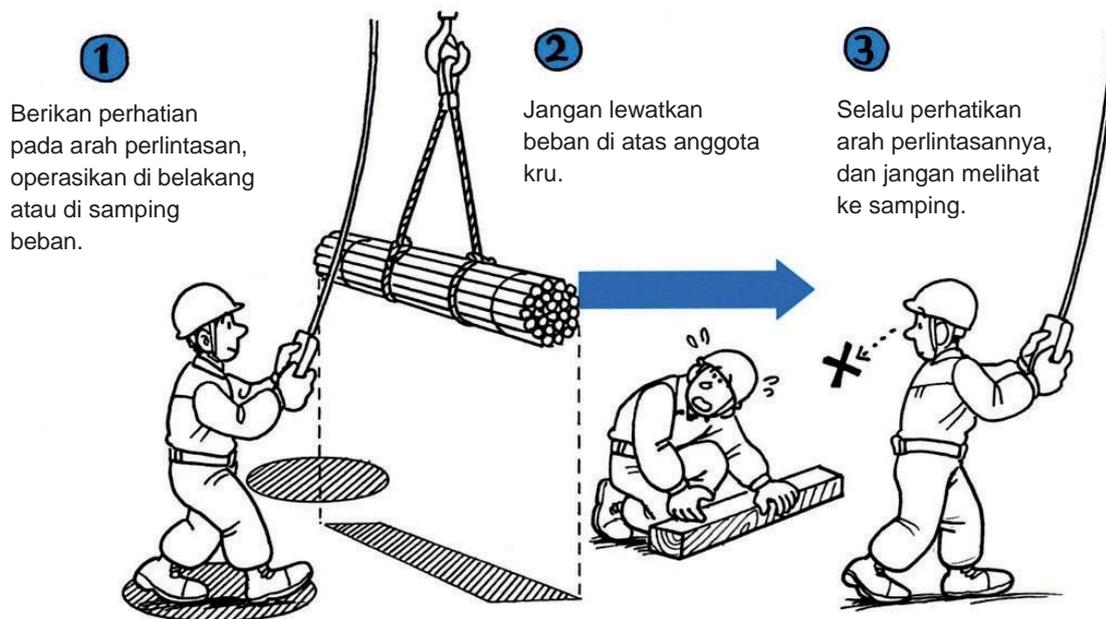


Gbr. 2-34 Memeriksa status beban

- Angkat beban perlahan sebanyak dua atau tiga putaran inching hingga mulai terangkat dari lantai atau permukaan tanah. Lalu hentikan derek beberapa saat.
- Periksa kembali Butir Pemeriksaan (a) sampai (d) tepat setelah beban diangkat.
- Setelah pengangkatan selesai, katrol beban terus-menerus hingga ketinggian yang diinginkan.
 - Angkat beban ke posisi yang lebih tinggi daripada tinggi orang, sehingga dapat dipindahkan secara aman sepanjang waktu. Namun demikian, jika tidak ada rintangan di sekitarnya, hindari pengangkatan pada ketinggian serendah mungkin.
 - Saat mengangkat beban berat yang bobotnya hampir mencapai beban tetapan derek, pastikan untuk menguji rem saat beban masih berada pada ketinggian rendah, sebelum melanjutkan pengoperasian normal.
 - Hindari kebiasaan menggunakan sakelar batas atas untuk menghentikan gerakan mengangkat.
 - Jangan gunakan mode inching bila tidak diperlukan saat mengangkat beban.
 - Jika beban berayun, jangan mulai mengangkatnya karena, dalam kondisi semacam ini, bisa saja terjadi penggulungan tali kawat pengangkat yang tidak teratur pada drum katrol, sehingga dapat menyebabkan kerusakan tali kawat.

Pemindahan Beban ke Tempat Penurunan Muatan

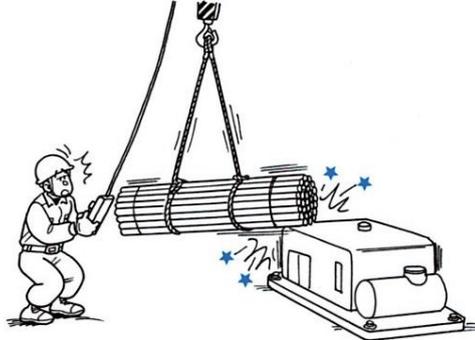
- Saat mengoperasikan derek, posisikan diri Anda di belakang atau di samping beban dan berjalanlah bersama beban tersebut.
Jangan pernah memosisikan diri Anda di depan beban (seperti yang terlihat dari arah gerakannya) atau tepat di bawahnya.
Jika beban terjatuh dikarenakan aba-aba yang tidak memadai atau penyebab lain, maka hal ini dapat menyebabkan tergangcetnya orang yang berada di bawah beban.
- Jangan melewati beban tepat di atas pekerja lain dalam situasi apa pun. Pilih rute yang melewati tempat-tempat yang di dalamnya tidak terdapat mesin atau benda-benda lain (lebih diutamakan jika tersedia jalan lintasan khusus untuk memindahkan barang menggunakan derek).
- Jangan operasikan derek tanpa memberikan perhatian yang cermat. Arahkan terus pandangan Anda ke jalan lintasan di depan seiring pergerakan derek.
- Sebelum melewati lajur pejalan kaki yang aman atau jalur kendaraan, perlambat derek dan berikan peringatan kepada pekerja di sekitarnya dengan membunyikan alarm atau metode lainnya.



Gbr. 2-35 Menjamin keselamatan selama pengangkutan

Menurunkan

- Periksa keamanan tempat penurunan muatan.
Peringatkan para pekerja di sekitar tempat penurunan muatan agar menjauh dari sana.
Periksa apakah ada rintangan di tempat penurunan muatan dan apakah beban dapat terjungkir jika diturunkan di sana.

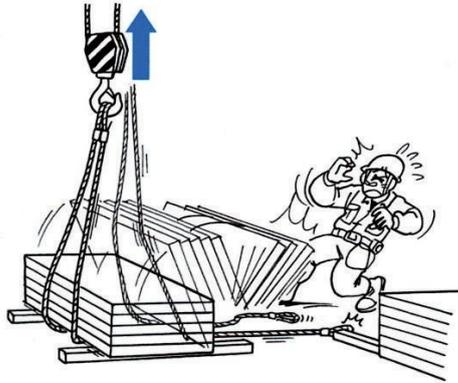


Gbr. 2-36 Memeriksa tempat penurunan muatan

- Turunkan beban tanpa jeda hingga mencapai permukaan lantai atau tanah (untuk mengurangi inching).
- Tepat sebelum beban mendarat, hentikan gerakan menurunkan beberapa saat untuk memastikan bahwa permukaan tempat untuk menurunkan muatan sudah siap.
- Tempatkan muatan di atas lantai atau tanah dengan hati-hati dengan meminimalisir inching.
- Saat beban mencapai permukaan lantai atau tanah, hentikan derek beberapa saat untuk memeriksa apakah beban sudah stabil.
- Jika tali kawat sling mengendur, turunkan kait tanpa jeda dan hindari penggunaan inching yang tidak diperlukan.

Melepaskan Slings

- Pastikan untuk mematikan catu daya derek sebelum petugas sling mulai melepaskan tali kawat sling dari beban.
- Jangan pernah menarik tali kawat sling dari bawah beban dengan gerakan kontrol derek.



Gbr. 2-37 Dilarang menarik kawat sling dengan bantuan derek.

Mengangkat Kait Dere

- Angkat kait, dengan memeriksa apakah tali kawat sudah tergulung dengan baik pada drum katrol.
- Berhati-hatilah agar tidak mengangkat kait saat masih berayun.
Jika terjadi penggulungan tali kawat pengatrol yang tidak teratur pada drum, maka hal ini dapat menyebabkan terputusnya atau rusaknya tali kawat. Selain itu, jika kawat berayun, maka dapat bersinggungan dengan drum, rangka troli klub, atau rangka katrol sehingga menimbulkan kerusakan.



Gbr. 2-38 Dilarang mengangkat kait yang sedang berayun.

Menghentikan Pekerjaan Pemindahan

- Matikan catu daya untuk derek.
- Jika Anda memegang sakelar gantung dalam posisi miring sambil mengiringi beban, maka jangan melepaskan dengan posisi tersebut.

Kondisi ini dapat menyebabkan benturan dengan pekerja dan mesin-mesin yang ada di dekatnya sehingga menyebabkan cedera pada pekerja, kerusakan sakelar gantung, dan pengaktifan tombol-tombol tekan pada sakelar tanpa disengaja, serta kerusakan mesin.

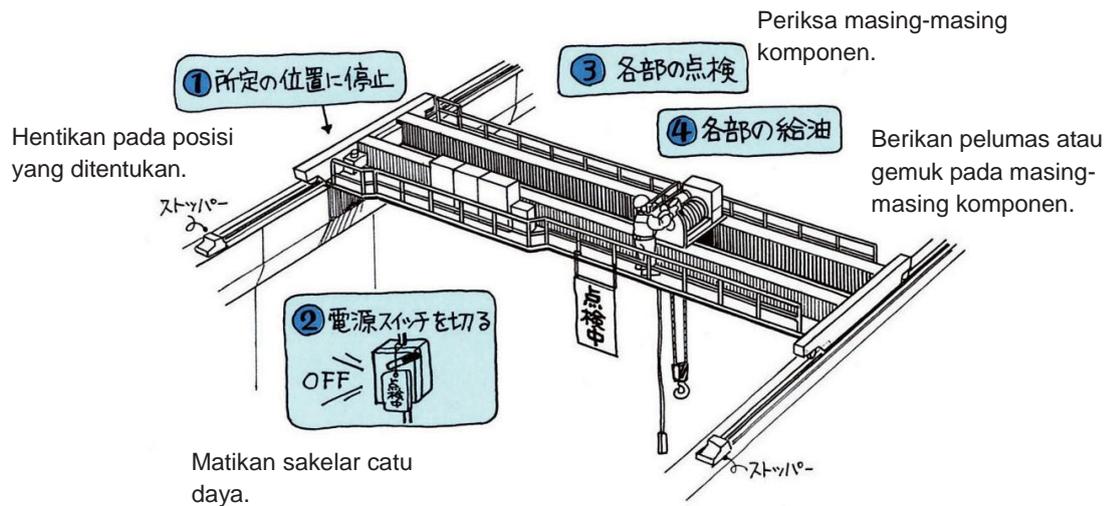


Gbr. 2-39 Menangani sakelar gantung

Daftar Periksa Setelah Operasi (p.74)

- Jika menggunakan perlengkapan sling, turunkan hingga posisi yang ditentukan dan pastikan beban sudah dilepaskan dari kait.
- Hentikan derek pada posisi yang ditentukan.
Jika tersedia tangga atau lift khusus untuk keperluan inspeksi, maka hentikan derek pada instalasi tersebut.
- Kencangkan derek jika terdapat klem rel atau jangkar.
- Katrol blok snatch hingga ketinggian sedemikian rupa sehingga tidak merintang pejalan kaki dan lalu lintas kendaraan.
- Matikan sakelar catu daya derek.
Jika rakitan tombol tekan disediakan bersama sakelar "OFF" daya, gunakan untuk memutus daya.
Matikan sakelar catu daya utama derek.
- Periksa komponen derek, khususnya komponen yang menarik perhatian Anda selama pengoperasian dan, bila perlu, laporkan ke supervisor pemeliharaan.
- Olesi komponen derek dengan pelumas atau gemuk sesuai kebutuhan.

- Buat entri yang diperlukan dalam buku log, catatan harian, atau laporan lainnya untuk memastikan bahwa semua informasi yang diberikan akan diberikan untuk membantu Anda.



Gbr. 2-40 Langkah-langkah di akhir pekerjaan

Cara Mengoperasikan Derek dengan Katrol untuk Mencegah Beban Berayun (P.75)

Kerusakan yang disebabkan oleh beban yang berayun seringkali terjadi. Penting kiranya untuk mengoperasikan derek dengan hati-hati untuk menjaga agar beban tetap stabil.

Penyebab Beban Berayun

Berikut ini adalah penyebab utama berayunnya beban pada jenis derek ini:

- Mengangkat secara miring, pusat gravitasi (COG) yang tidak seimbang
Beban berayun terjadi jika beban diangkat secara miring atau jika beban diangkat dengan pusat gravitasi (COG) yang tidak seimbang.
- Gaya inersia saat memulai dan menghentikan gerakan menyeberang atau melintas
Untuk kasus derek yang memiliki gerakan menyeberang dan melintas dengan satu kecepatan, maka kejadian berayunnya beban saat memulai dan menghentikan gerakan menyeberang atau melintas tidak dapat dihindari hingga tingkat tertentu. Di samping itu, beban yang berayun memiliki sifat-sifat sebagai berikut.
 - Jika beban bertambah, maka akan semakin sulit untuk menghentikan beban yang berayun.
 - Jika akselerasi atau deselerasi meningkat, maka rentang ayunan beban akan semakin lebar.
 - Jika tali kawat pengatrol semakin panjang, maka rentang ayunan beban akan semakin lebar.
 - Jika tali kawat pengatrol semakin panjang, maka rentang siklus ayunan beban menjadi lebih lama.
 - Bobot beban tidak berhubungan dengan siklus ayunan beban.

Berdasarkan poin-poin di atas, berikut ini adalah dasar-dasar untuk mencegah berayunnya beban.

- Gunakan operasi inching hingga tali kawat menegang dan hentikan tali kawat sementara waktu pada posisi saat mulai menegang, lalu pastikan pusat gravitasi (COG) beban sekali lagi sebelum mengangkat beban dari permukaan tanah.
- Dengan bertambahnya beban, akselerasi dan deselerasi akan menurun.
- Lakukan operasi penghentian ayunan yang sesuai untuk panjang tali kawat pengontrol (siklus ayunan).



Gbr. 2-41 Posisi kait

Yang diuraikan di atas adalah contoh-contoh untuk mencegah beban berayun, tetapi beban tidak berayun dengan cara yang sama. Penting kiranya untuk menguasai operasi berdasarkan derek yang digunakan di masing-masing tempat kerja dan beban yang ditangani sambil tetap mempertimbangkan dasar-dasar yang disebutkan di atas. Secara umum, derek yang dilengkapi katrol akan melakukan gerakan mengangkat, menyeberang, melintas, dan gerakan lainnya pada kecepatan tunggal, dan tidak ada peredam kejut saat derek mulai bekerja. Melakukan operasi sambil mempertahankan beban berayun seminimal mungkin lebih sulit pada derek dari jenis yang dioperasikan dari kabin derek, sehingga penting untuk meningkatkan keahlian pengoperasian dengan mempraktikkan pengoperasian berulang kali. Selain itu, derek yang dilengkapi katrol memiliki badan yang lebih ringan dibandingkan dengan derek jenis troli klub, dan katrolnya secara khusus jauh lebih ringan dibandingkan beban tetapan.

Karena alasan ini, melakukan gerakan melintas atau menyeberang pada derek atau katrol saat beban berayun dapat mengakibatkan yang berikut ini.

- Jika beban berayun ke arah maju, maka kecepatan gerakan akan meningkat.
- Jika beban berayun ke arah yang berkebalikan dengan arah maju, maka kecepatan gerakan akan menurun.
- Berayunnya beban akan menyebabkan derek bergetar saat bergerak tidak bergerak pada kecepatan tetap.

Jika beban berayun dalam rentang yang sangat lebar, maka derek atau katrol dapat dihentikan untuk sementara waktu selama beban berayun di antara arah maju dan arah mundur.



Gbr. 2-42 Operasi antiayun

Mencegah beban berayun

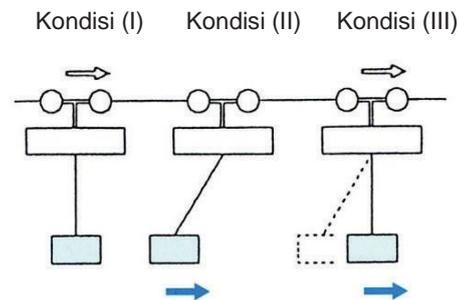
- (1) Memosisikan kait langsung di atas pusat gravitasi (COG) dan pengangkatan
Posisikan kait langsung di atas pusat gravitasi (COG) dan lakukan operasi inching hingga tali menegang, lalu hentikan tali sementara waktu pada posisi menegang dan angkat beban dari permukaan tanah setelah memastikan kembali posisi pusat gravitasi (COG).
- (2) Mencegah beban berayun dengan operasi
Dalam penggunaan derek, beban berayun dapat dicegah terutama melalui dua metode berikut.

Metode Akselerasi Bertahap untuk Mencegah Beban Berayun

Metode ini mencegah agar beban tidak berayun dengan mengulang putaran inching singkat hingga derek mencapai kecepatan tetapan untuk melintas atau menyeberang. Beban yang berayun dapat dengan mudah dicegah melalui metode ini, tetapi diperlukan upaya untuk menahan putaran inching yang dibutuhkan.

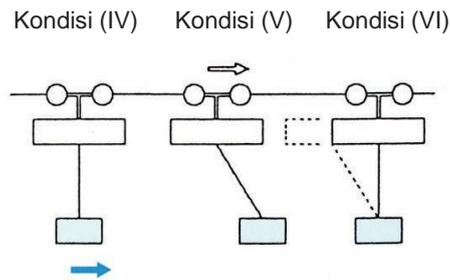
Metode Follow-Notch untuk Mencegah Beban Berayun

- Pencegahan Beban Berayun saat Memulai
 - Jika sakelar perjalanan ditekan pada Kondisi (I) sebagaimana diperlihatkan dalam Gbr. 2-43, maka derek akan mulai bergerak segera tetapi bebannya tidak akan mulai bergerak hingga beberapa saat kemudian dikarenakan gaya inersia yang bekerja pada beban dan hal ini akan menyebabkan Kondisi (II).
 - Jika sakelar perjalanan dimatikan dalam posisi ini, derek akan segera mengurangi kecepatan sementara beban akan bertambah pada derek, sehingga menghasilkan Kondisi (III).
 - Kemudian jika sakelar perjalanan ditekan kembali tepat sebelum beban berada tepat di bawah derek, seperti dalam Kondisi (III), maka beban akan mulai bergerak ke depan tanpa terlalu berayun.



Gbr. 2-43 Pencegahan Beban Berayun saat Memulai

- Pencegahan Beban Berayun saat Menghentikan
 - Jika sakelar perjalanan dimatikan beberapa saat sebelum derek mencapai posisi berhenti yang diinginkan, seperti dalam Kondisi (IV), derek akan segera mengurangi kecepatan untuk berhenti tetapi beban akan terus bergerak ke depan dikarenakan adanya gaya inersia. Karenanya, Kondisi (V) akan terjadi.
 - Jika sakelar perjalanan dinyalakan kembali beberapa saat tepat sebelum beban mencapai titik ayunan terjauh, seperti pada Kondisi (V), maka derek akan bergerak sedikit lebih jauh dan kemudian berhenti pada Kondisi (VI).



Gbr. 2-44 Pencegahan Beban Berayun saat Menghentikan

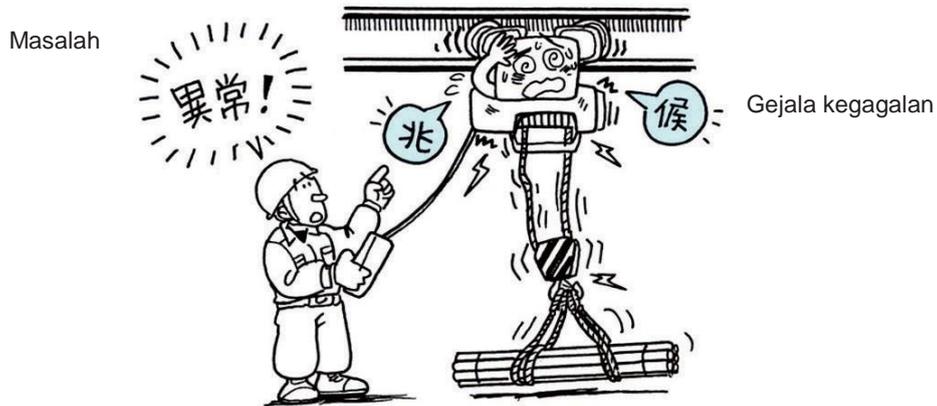
(3) Mencegah beban berayun dengan peralatan

Dengan menggunakan teknologi konvensional seperti kopling fluida dan peredam kejut listrik atau teknologi terbaru seperti peredam kejut yang dikendalikan inverter, maka menyalakan dan mematikan derek dapat berlangsung mulus serta meminimalkan beban berayun.

5.4 Inspeksi dan Pemeliharaan (p.77)

Aturan Kerja untuk Operator (p.77)

Operator derek harus mengingat bahwa dirinya juga merupakan salah satu anggota kru pemeliharaan dan, selama menjalankan tugasnya sehari-hari, mereka harus menangani derek dengan baik dengan selalu memberikan perhatian khusus terhadap perubahan apa pun dalam cara beroperasinya.



Gbr. 2-45 Pemeriksaan rutin

Saat menjumpai masalah atau kegagalan fungsi mana pun berikut ini, operator harus segera menghentikan derek dan melaporkannya kondisi masalah atau kegagalan fungsinya kepada kepala mekanik pemeliharaan. Informasi mengenai masalah atau kegagalan fungsi juga harus disampaikan kepada operator derek lainnya.

- Jika derek tidak kunjung berhenti saat operator berhenti menekan tombol tekan: Kemungkinan penyebabnya adalah menyatunya kontak dalam rakitan tombol tekan atau dalam kontaktor.



Gbr. 2-46 Menghentikan dalam kondisi tidak normal

- Jika, setelah sakelar pembatas penggulangan berlebihan diaktifkan, ternyata derek gagal memulai gerakan penurunan beban:
Kemungkinan penyebabnya adalah pengaktifan sakelar pembatas darurat dikarenakan kegagalan fungsi sakelar pembatas servis.
- Jika terjadi perubahan dalam kebisingan mekanis, khususnya jika terdengar kebisingan yang tidak biasa (misalnya dentuman atau gemuruh) atau suara gesekan atau dengungan:
Perhatian harus diarahkan tidak hanya ke derek itu saja tetapi juga terhadap kondisi dari dan di sekitar beban yang diangkat serta rel perlintasan.
- Jika derek mengalami getaran yang tidak biasa:
Operator harus memeriksa apakah derek menimbulkan suara berderak atau apakah kabel sakelar gantung bergetar di dalam genggamannya.
- Ketidakberesan berikut ini mungkin saja terjadi selama mengoperasikan derek:
 - Gagal untuk bergerak sama sekali
 - Penurunan kecepatan gerakan, ketanggapan, kesiapan untuk memulai operasi, kelancaran gerakan, atau beroperasi dengan kecepatan di bawah tingkat yang ditetapkan, atau sesekali gagal berfungsi
 - Penurunan kinerja rem
 - Kegagalan komponen putar untuk berputar: Komponen derek yang rentan terhadap kegagalan fungsi ini meliputi kerekan pada blok snatch, roda pergerakan, dan roda pengumpul arus.
- Jika derek mengeluarkan panas atau bau yang tidak biasa:
 - Mungkin motor mengalami panas berlebihan atau terbakar
 - Mungkin ada lapisan rem yang mengalami suhu tinggi yang tidak biasa atau terbakar

5.5 Implementasi Inspeksi dan Pemeriksaan (p.79)

Operasi derek ditetapkan dengan pelaksanaan inspeksi dan pemeriksaan berikut. Hasil inspeksi mandiri berkala dalam (2) dan inspeksi setelah terjadinya badai dalam (4) diatur agar disimpan selama tiga tahun, tetapi juga diutamakan untuk menyimpan hasil inspeksi lainnya.

(1) Pemeriksaan praoperasi (Lihat 2.3.2, p.54)

(2) Inspeksi mandiri berkala

Tanpa memperhatikan apakah terdapat kegagalan atau abnormalitas, inspeksi terperinci dan rawat pulih komponen penting dilaksanakan untuk menemukan adanya kerusakan komponen yang tidak dapat ditemukan melalui inspeksi harian. Inspeksi semacam ini biasanya dilakukan oleh personel pemeliharaan dengan pengetahuan khusus seputar derek.

- Pemeriksaan mandiri setiap bulan
Ini merupakan inspeksi sukarela yang dilaksanakan dalam kurun waktu satu bulan.
- Inspeksi mandiri setiap tahun
Ini merupakan inspeksi sukarela yang dilaksanakan dalam kurun waktu satu tahun.

(3) Inspeksi kinerja

Ini merupakan inspeksi yang dilakukan dalam periode validitas (biasanya dua tahun) sertifikat.

(4) Pemeriksaan setelah terjadinya Badai

Pemeriksaan ini harus dilakukan jika pekerjaan mengharuskan penggunaan Lift untuk Pekerjaan Konstruksi (kecuali jika dipasang di bawah tanah), setelah angin berhembus dengan kecepatan melebihi 30 m/dtk, atau setelah gempa bumi dengan intensitas sedang atau lebih berat, maka lakukan pemeriksaan untuk melihat adanya abnormalitas pada masing-masing komponen Lift untuk Pekerjaan Konstruksi.

5.6 Pedoman Inspeksi (p.80)

Arahan untuk Operator Derek

Selama inspeksi derek, jangan menyalakan catu daya utama atau mengoperasikan derek.

Saat mengoperasikan derek di dekat derek lain yang sedang diinspeksi, diperlukan kehati-hatian untuk bergerak perlahan dan menghindari agar tidak terlalu dekat dengan derek lain agar mencegah terjadinya benturan.

Catatan untuk pemeriksaan

Saat memeriksa derek, lakukan persiapan yang memadai sebelumnya untuk mencegah kecelakaan selama pemeriksaan dan lakukan metode kerja yang tepat.

- **Persiapan pendahuluan**
Sebelum melakukan inspeksi derek, semua personel yang terkait harus diberi tahu perihal waktu pelaksanaan dan informasi lainnya terkait dengan inspeksi.
- **Pemeriksaan Pakaian untuk Inspeksi**
Sebelum memulai inspeksi yang umumnya dilakukan di tempat yang tinggi dan berpotensi menimbulkan bahaya sengatan listrik, semua anggota kru inspeksi harus memastikan bahwa mereka mengenakan pakaian kerja yang sesuai.



Gbr. 2-47 Persiapan pendahuluan



Gbr. 2-48 Pakaian yang sesuai beserta alat pelindung

- **Perkakas Inspeksi**
 - Pastikan untuk menggunakan perkakas inspeksi yang dipelihara dengan baik.
 - Lakukan langkah-langkah yang diperlukan untuk mencegah jatuhnya perkakas.
- **Papan Penanda**
 - Pasang papan penanda "Sedang Diperbaiki" dan papan penanda lain yang diperlukan selama inspeksi.
 - Pasang tali di sekitar derek untuk menjaga agar tidak dimasuki oleh orang yang tidak berkepentingan.
 - Pasang papan penanda "Jangan Dinyalakan" dan papan penanda terkait lainnya di sakelar catu daya.
- **Langkah-Langkah untuk Mencegah Benturan**
 - Jika derek yang bersebelahan sedang beroperasi, maka pasang penahan untuk menghindari benturan.

5.7 Inspeksi dan pemeliharaan tali kawat dan rantai beban (p.81)

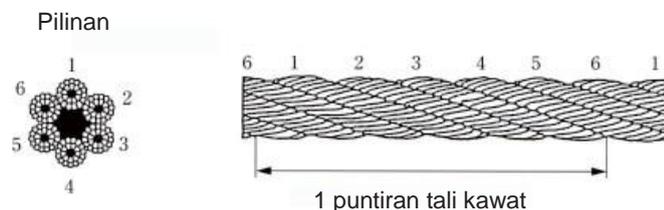
Inspeksi dan pemeliharaan tali kawat

Inti tali pada tali kawat mencakup penghambat karat dan oli untuk mencegah keausan akibat gesekan antara kawat. Permukaan pilinan dan tali kawat juga dilumasi, tetapi jika digunakan untuk waktu yang lama, maka oli akan terperas keluar dan menyusut, dan keausan kawat pun akan meningkat, sehingga penting kiranya untuk mengaplikasikan oli dan mengisi kembali pasokannya. Di samping itu, keausan dan terputusnya tali kawat untuk pengontrolan dan derricking terjadi karena berulang kali terpuntir dari kerekan dan drum. Karena alasan ini, fokuskan pemeriksaan tali kawat pada poin-poin penting seperti bagian yang mudah rusak, khususnya bagian yang melewati kerekan dan berulang kali terpuntir, bagian-bagian pemasangan yang berakhir pada tali, dan area di sekitar bagian-bagian yang bersinggungan dengan equalizer sheave. Jika Anda menjumpai kondisi berikut selama pemeriksaan, Anda harus mengganti bagian yang dimaksud dengan segera.

Kriteria untuk menentukan apakah suatu tali kawat dapat diterima ditentukan dalam pedoman konstruksi derek. Menurut kriteria tersebut, setiap tali kawat yang disebutkan di bawah ini tidak boleh digunakan untuk derek:

- Tali kawat yang tidak kurang dari 10 persen dari jumlah total kawat (tidak termasuk kawat pengisi) yang terdapat di dalam pilinan tali dalam kondisi rusak.
- Tali yang mengalami penurunan diameter sebanyak lebih dari 7 persen dari diameter nominal
- Tali yang ada bagiannya terbelit
- Tali yang mengalami deformasi atau korosi berat

Saat mengganti tali kawat, gunakan tali kawat yang ditetapkan oleh produsen. Tali kawat hendaknya segera diganti sekali pun pemotongan atau penurunan diameter tali kawat berada dalam rentang berikut.



Gbr. 2-49 1 puntiran tali kawat



Gbr. 2-50 Putusnya kawat



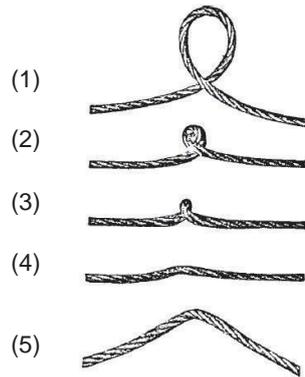
Gbr. 2-51 Aus



a: Belitan negatif



b: Belitan positif



c: Proses pembentukan belitan

Gbr. 2-52 Berbelit



a: Korosi



b: Terjatuh

Gbr. 2-53 Deformasi

Inspeksi dan pemeliharaan rantai beban (p.81)

Kriteria untuk menentukan apakah suatu rantai beban dapat diterima ditentukan dalam pedoman konstruksi derek. Menurut kriteria ini, setiap rantai beban yang disebutkan di bawah ini tidak boleh digunakan untuk derek:

- Rantai yang memanjang lebih dari 5 persen dari panjang aslinya sebagaimana ditentukan pada saat produksi
- Rantai yang memiliki mata rantai dengan diameter melintang mengalami penurunan sebesar lebih dari 10 persen dari ukuran aslinya sebagaimana ditentukan pada saat produksi
- Rantai yang ada bagiannya retak
- Sambungan las yang rusak, sambungan tempa yang rusak, atau mengalami deformasi yang signifikan

Untuk mengganti rantai lama dengan yang baru, diperlukan kehati-hatian dalam menggunakan jenis dan kelas rantai sebagaimana ditetapkan oleh produsen. Menyambungkan mata rantai tambahan ke rantai yang lama harus dihindari karena ini merupakan praktik yang tidak aman.

Pelumasan (p.84)

Diperlukan pelumasan yang tepat untuk bantalan, roda gigi, dan tali kawat pada derek. Pelumas yang digunakan harus ditentukan berdasarkan lokasi penggunaan. Gunakan gemuk, oli roda gigi, dan oli mesin pada area-area yang sesuai. Selain itu, pelumas yang sesuai akan berubah bergantung pada kondisi penggunaan bagian-bagian yang dilumasi, seperti viskositas, kekuatan lapisan oli, dan kerentanan terhadap penurunan kualitas.

5.8 Pedoman Pengoperasian Derek yang Dipasang di Luar Ruangan (p.86)

Pada dasarnya, derek yang dipasang di luar ruangan harus ditangani dengan cara yang sama sebagaimana derek di dalam ruangan, tetapi dalam mengoperasikannya diperlukan pemahaman penuh terhadap pedoman yang berlaku, aturan kerja, dan daftar periksa, khususnya yang menyangkut kewaspadaan terhadap cuaca buruk.

Catatan seputar pengoperasian

- Periksa informasi cuaca setiap hari pada saat pengarahan pagi.
- Jika permukaan beban basah, operasikan derek dengan sangat hati-hati karena tali kawat sling rentang tergelincir hingga terlepas dari posisi mereka pada beban.
- Jika derek tidak dilengkapi penutup antihujan, jangan operasikan derek dalam cuaca basah.
 - Katrol standar tidak tahan air, jadi dapat memicu kegagalan fungsi dan sengatan listrik.
 - Jika sedang tidak digunakan, tempatkan di bawah struktur pelindung hujan (atap).
 - Waspadai defleksi oli pada tali kawat atau bagian-bagian yang dilumasi dikarenakan hujan dan sejenisnya.
 - Waspadai berkaratnya komponen-komponen mekanis dan bagian interior katrol serta alat perlintasan.
 - Waspadai bahwa komponen-komponen listrik, perkabelan, dan sejenisnya rentan terhadap kerusakan isolasi.
- Hentikan pekerjaan jika diperkirakan akan ada bahaya dikarenakan angin yang kencang (kecepatan angin rata-rata 10 m/dtk atau lebih selama 10 menit).
- Jika ada kemungkinan badai (seperti angin yang berhembus tiba-tiba dengan kecepatan lebih dari 30 meter per detik), ambil langkah-langkah yang diperlukan agar derek tidak bergerak di luar kendali.
- Jika rel penyeberangan dan perlintasan dalam kondisi basah akibat hujan atau salju, operasikan derek dengan hati-hati, khususnya saat memulai atau menghentikannya karena roda-rodanya rentan tergelincir di atas rel.

- Tangguhkan pengoperasian derek saat hujan badai karena berpotensi menimbulkan kecelakaan akibat sambaran petir.



Diperkirakan ada angin kencang berdasarkan informasi cuaca

Gbr. 2-54 Memeriksa informasi cuaca



Sudah mulai hujan, hentikan pekerjaan.

Gbr. 2-55 Hentikan operasi saat hujan turun

Catatan administratif

- Selain regulasi hukum, jika terdapat standar yang berlaku di lokasi untuk penghentian operasi dalam cuaca ekstrem, pastikan untuk mematuhi.
- Langkah-langkah penanggulangan angin kencang
 - Tentukan suatu metode untuk mendapatkan informasi tentang kecepatan angin.
 - Jika terdapat standar untuk penghentian operasi selama kondisi angin kencang, pastikan untuk mematuhi.
 - Jika terdapat standar untuk mengimplementasikan langkah-langkah penanggulangan angin kencang, implementasikan langkah-langkah penanggulangan tersebut sesuai standar yang dimaksud.
 - (a) Kencangkan posisi derek menggunakan jangkar atau alat pengunci lainnya.
 - (b) Jika ada objek yang berpotensi untuk jatuh atau melayang dari atas derek, ambillah langkah-langkah penanggulangan.
- Lakukan pemeriksaan setelah angin kencang berakhir dan periksa kembali untuk memastikan semua kondisi normal.

5.9 Kecelakaan Industri akibat Operasi Derek (p.87)

Derek digunakan untuk mengangkat benda berat dan, karenanya, kecelakaan yang timbul akibat atau terkait dengan pengoperasian derek dapat menimbulkan kerugian yang berat bagi manusia dan materi. Pertimbangan penting untuk menghindari kecelakaan derek adalah dengan mengambil langkah-langkah pencegahan yang memuaskan berdasarkan studi terhadap catatan kecelakaan derek di waktu yang telah lalu.

Berikut ini adalah kasus-kasus kecelakaan derek yang diklasifikasikan berdasarkan penyebabnya:

- (1) Jatuhnya beban
 - Slings yang buruk (misalnya penggunaan tali kawat dengan diameter terlalu lebar, mengatur sudut sling terlalu besar, atau memasang beban pada sling dengan pusat gravitasi yang tidak seimbang)
 - Beban berayun (dikarenakan memasang beban pada sling namun pusat gravitasinya tidak sejajar dengan pusat kait katrol, slings yang tidak seimbang, operasi derek yang berat, dll.)
 - Tali kawat putus (dikarenakan kekuatan tali kawat yang tidak memadai, kelebihan beban, penggunaan tali kawat yang rusak, dll.)
 - Perlengkapan sling yang rusak (dikarenakan kelebihan beban, penggunaan perlengkapan sling yang mengalami degenerasi atau kerusakan)
- (2) Korban jiwa akibat terhantam atau tertimpa beban
 - Kesalahan operator (misalnya kesalahan dalam mengukur jarak dengan mata atau operasi yang sembrono)
 - Aba-aba yang salah
- (3) Tergulingnya beban (dikarenakan slings yang buruk, lokasi penurunan muatan yang tidak disiapkan dengan memadai, kesalahan pertimbangan oleh operator, rencana kerja yang buruk, dll.)
- (4) Terjatuhnya atau tergulingnya benda-benda karena dihantam oleh beban
 - Kesalahan operator (misalnya kesalahan dalam mengukur jarak dengan mata, operasi yang sembrono, atau kesalahan pertimbangan oleh operator)
 - Kesalahan petugas sling (misalnya kesalahan aba-aba atau aba-aba yang buruk)
- (5) Korban jiwa akibat tertimpa perlengkapan sling atau aksesoris katrol (dikarenakan aba-aba yang tidak memadai, slings yang kurang terampil, kesalahan dalam memahami aba-aba, dll.)
- (6) Korban jiwa akibat tertimpa derek (akibat komunikasi yang kurang memadai, atau kesalahpahaman operator, dll.)

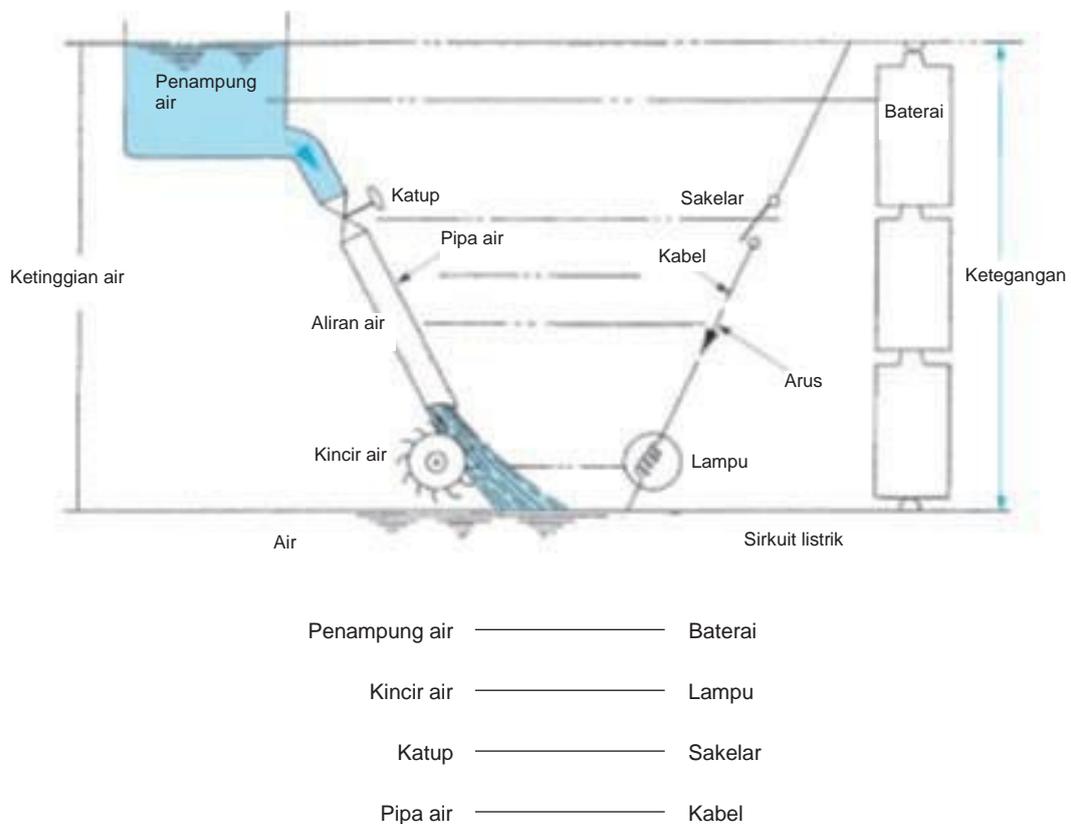
- (7) Korban jiwa akibat tertimpa peralatan mengemudi (dikarenakan hilangnya atau tidak terpasangnya tutup pelindung, pekerja mengenakan pakaian yang tidak sesuai, atau dalam posisi yang tidak stabil, komunikasi yang kurang memadai, dll.)
- (8) DereK terguling atau rusak (dikarenakan inspeksi yang kurang memadai, kesalahan konstruksi atau pekerjaan rekayasa, kegagalan untuk mengambil langkah-langkah kewaspadaan terhadap badai, dll.)
- (9) Korban jiwa akibat jatuhnya derek (dikarenakan perancah yang buruk, pekerja mengenakan pakaian yang tidak sesuai, kesalahpahaman operator, dll.)
- (10) Jatuh dari derek (misalnya ada barang-barang yang tidak sengaja tertinggal di bagian atas derek atau ada komponen derek yang mengendur)
- (11) jiwa akibat sengatan listrik (dikarenakan bersinggungan dengan konduktor telanjang, kegagalan untuk mematikan catu daya listrik, tanpa sengaja menyalakan catu daya, dll.)

Bab 3

Pengetahuan tentang Penggerak Utama dan Kelistrikan

1 Kelistrikan (p.96)

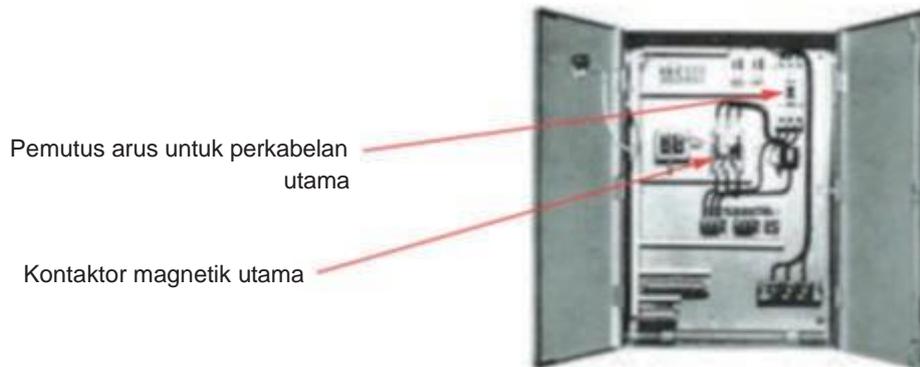
1.1 Tegangan, Arus, dan Hambatan (p.96)



Gbr. 3-1 Diagram Sirkuit Listrik dibandingkan dengan Air

2 Peralatan Listrik pada Derek (p.101)

2.1 Pemutus arus dan kontaktor magnetik untuk perkabelan (p.105)



Gbr. 3-2 Panel Proteksi Bersama

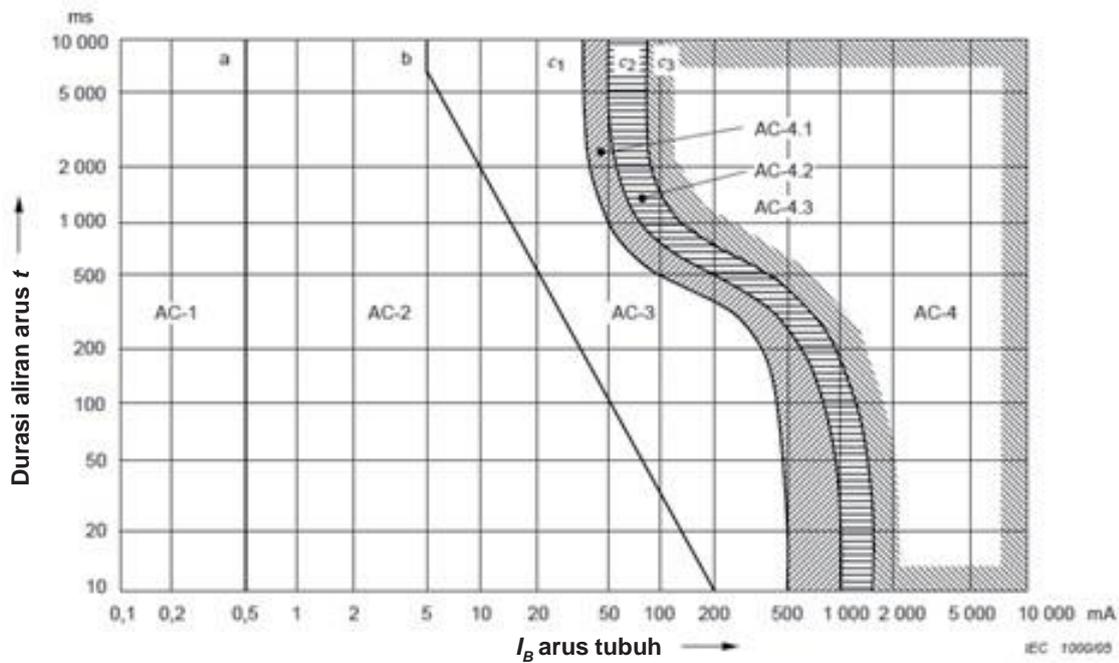


Gbr. 3-3 Pemutus Kebocoran Tanah

3.1 Bahaya dikarenakan sengatan listrik (p.118)

Sengatan listrik (cedera listrik) adalah reaksi fisiologis disertai rasa sakit dan efek lainnya yang disebabkan oleh arus listrik yang mengalir tubuh. Tingkat pengaruhnya terhadap tubuh manusia bervariasi tergantung pada kondisi seperti besarnya arus, waktu konduksi, jenis arus (AC atau DC), konstitusi fisik, dan kondisi kesehatan penderita, dll. secara khusus besarnya arus dan waktu energisasi adalah yang paling berpengaruh.

Secara umum, kriteria estimasi bahaya yang disebabkan oleh sengatan listrik biasanya hanya ditunjukkan oleh nilai arus. Di sisi lain, Komisi Elektroteknik Internasional (IEC) mengevaluasi melalui hasil kali antara arus dan waktu sebagaimana diperlihatkan dalam Gbr. 3-4. Gambar memperlihatkan nilai saat arus mengalir dari tangan kiri ke kedua kaki, dan risiko kematian akibat fibrilasi ventrikel dapat terjadi dalam 1.000 mS (millisemens) pada arus 50 mA, masing-masing dalam 500 mS pada 100 mA dan dalam 10 mS pada 500 mA. Namun demikian, sekali pun arus besar mengalir melalui tubuh manusia dikarenakan adanya kontak dengan tegangan tinggi, namun ada kalanya penderita bisa lolos dan hanya menderita luka bakar jika waktu konduksinya sangat singkat.



Zona	Batas-batas	Efek fisiologis
AC-1	AC-1 Hingga 0,5 mA kurva a	Kemungkinan ada persepsi tetapi biasanya tidak ada reaksi 'kejut'.
AC-2	0,5 mA hingga kurva b	Ada kemungkinan persepsi dan kontraksi otot tidak disengaja tetapi biasanya tidak disertai efek fisiologis listrik yang berbahaya.
AC-3	Kurva b dan di atasnya	Kontraksi otot tidak disengaja yang kuat. Kesulitan bernapas. Gangguan fungsi jantung yang dapat pulih kembali. Imobilisasi mungkin terjadi. Efek meningkat seiring besarnya arus. Biasanya tidak terjadi kerusakan organ.
AC-4 ¹⁾	Di atas kurva c ₁ c ₁ - c ₂ c ₂ - c ₃ Di luar kurva c ₃	Efek patofisiologis mungkin terjadi seperti henti jantung, henti napas, dan luka bakar atau kerusakan seluler lainnya. Kemungkinan fibrilasi ventrikel meningkat seiring besarnya arus dan lamanya waktu. AC-4.1 Kemungkinan fibrilasi ventrikel hingga sekitar 5 % AC-4.2 Kemungkinan fibrilasi ventrikel hingga sekitar 50 % AC-4.3 Kemungkinan fibrilasi ventrikel di atas 50 %
¹⁾ Untuk durasi aliran arus di bawah 200 mdtk, fibrilasi ventrikel hanya terjadi dalam periode rentan jika ambang batas yang relevan terlampaui. Sehubungan dengan fibrilasi ventrikel, angka-angka ini berhubungan dengan efek arus yang mengalir dari tangan kiri ke kaki. Untuk jalur arus lainnya, faktor arus jantung perlu dipertimbangkan.		

Gbr. 3-4 Zona waktu/arus konvensional untuk pengaruh arus A.C. (15 Hz ke 100 Hz) pada orang untuk jalur arus yang berkaitan dengan tangan kiri ke kaki

Bab 4

Pengetahuan seputar Dinamika yang Diperlukan untuk Operasi Derek

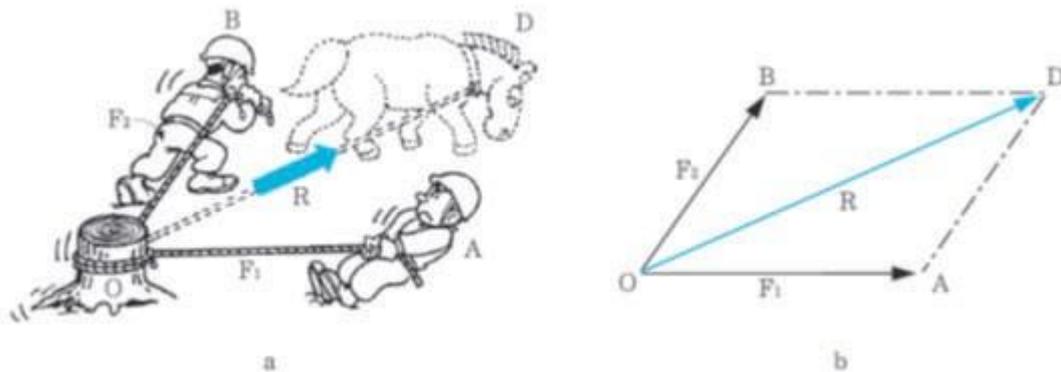
1 Topi yang Berkaitan dengan Gaya (p.126)

1.1 Tiga Elemen Gaya (Lihat p.126)

1.2 Aksi dan reaksi (Lihat p.127)

1.3 Komposisi gaya (p.127)

Sebagaimana diperlihatkan dalam Gbr. 4-1 a, ketika dua orang menarik pangkal batang pohon dengan tali, maka pangkal batang pohon akan tertarik ke arah sesuai tanda panah. Karenanya, saat dua gaya bekerja pada sebuah benda, maka kedua gaya ini dapat digantikan dengan satu resultan gaya (gaya gabungan) yang memberikan efek yang sama.



Gbr. 4-1 Komposisi gaya

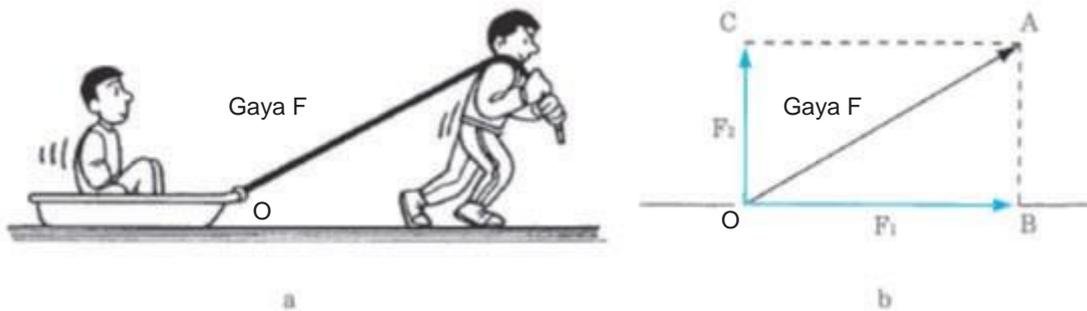
Gbr. 4-1 b menjelaskan metode untuk menentukan resultan gaya. Resultan gaya F_1 dan F_2 , yang bekerja pada titik O dari dua arah berbeda, dapat ditentukan dengan menggambar sebuah paralelogram (OADB) dengan gaya-gaya ini pada kedua sisinya. Diagonal R dalam gambar mewakili besar dan arah resultan gaya yang akan ditentukan. Ini disebut hukum paralelogram.

1.4 Dekomposisi gaya (p.128)

"Dekomposisi gaya" adalah proses pembagian gaya yang bekerja pada suatu benda ke dalam dua gaya atau lebih pada suatu sudut antara satu sama lain. Masing-masing bagian yang dihasilkan dari pembagian sebuah gaya disebut "komponen" atau "komponen gaya" dari gaya asli.

Untuk menemukan komponen suatu gaya, paralelogram gaya yang diuraikan dalam "komposisi gaya" digunakan dalam urutan terbalik untuk membagi gaya ke dalam dua gaya atau lebih pada suatu sudut antara satu sama lain.

Mari perhatikan gambar laki-laki yang menarik kereta luncur seperti yang diperlihatkan dalam Gbr. 4-2 a sebagai contoh. Karena ia menarik tali ke depan dengan sudut tertentu terhadap tanah, yaitu agak naik ke atas, maka kereta luncur ditarik secara horizontal (secara longitudinal) tetapi, pada saat yang sama juga ditarik secara vertikal. Jadi kita harus menemukan berapa besar gaya yang sebenarnya menarik kereta luncur tersebut secara horizontal.

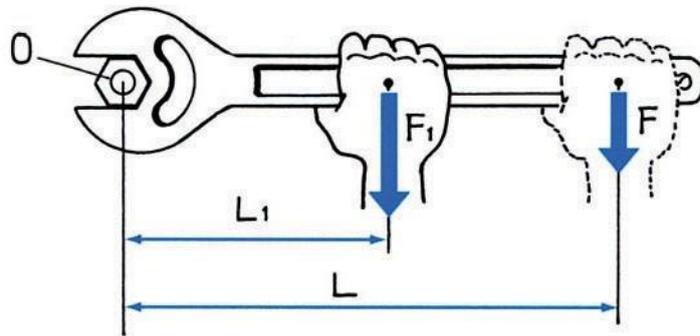


Gbr. 4-2 Dekomposisi gaya

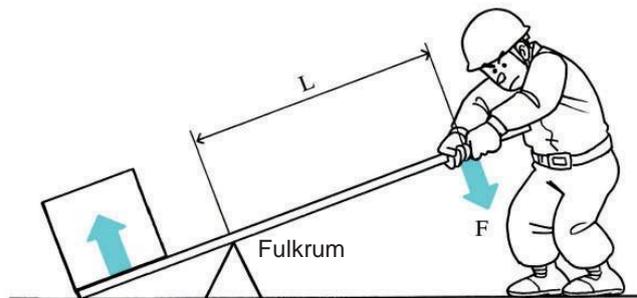
Seperti yang diperlihatkan dalam Gbr. 4-2 b, gaya F (OA) dibagi menjadi F1 (OB) dan F2 (OC) dengan menggunakan hukum paralelogram. Ini adalah dekomposisi gaya dan dapat ditemukan bahwa gaya horizontal kereta luncur menjadi F1 (OB).

1.5 Momen gaya (p.129)

Saat memutar mur dengan kunci pas, diperlukan gaya yang lebih kecil jika Anda memegang kunci pas di dekat ujung poros dibandingkan saat Anda memegangnya di bagian tengah poros.



Gbr. 4-3 Hubungan antara Besaran dan Lengan Gaya

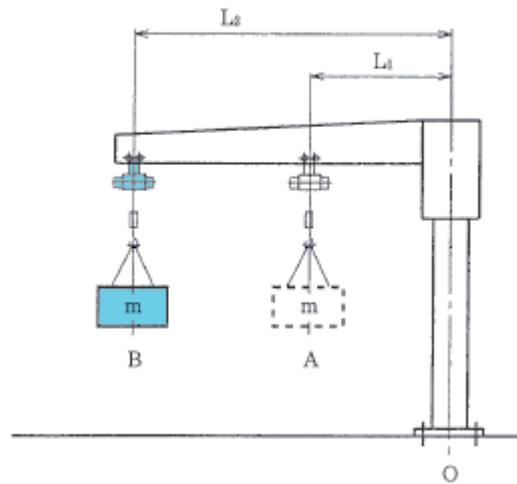


Gbr. 4-4 Momen Pengungkitan

Jumlah yang diwakili oleh hasil kali antara besaran gaya dan panjang lengannya, sehubungan dengan sumbu perputaran atau fulkrum yang ditetapkan sebagaimana diuraikan di atas, disebut sebagai "momen gaya".

Dengan besaran gaya dinyatakan sebagai F dan panjang lengan dinyatakan sebagai L , momen gaya M dapat dinyatakan sebagai $M = F \times L$. Jika besar gaya F dinyatakan dalam satuan N (Newton) dan panjang lengan L dalam satuan m (meter), maka momen gaya M dapat dinyatakan dalam N·m (newton meter).

$$M_1 = 9.8 \times m \times L_1, M_2 = 9.8 \times m \times L_2$$



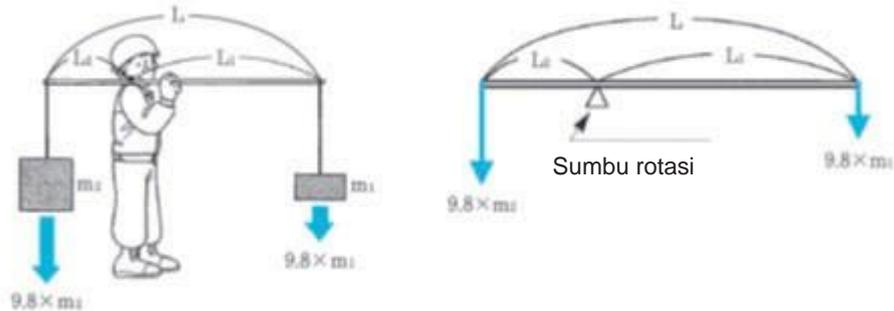
Gbr. 4-5 Momen yang Bekerja pada Derek Jib

Biasanya momen bekerja untuk membalik sebuah objek searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam.

Karenanya untuk menemukan jumlah atau kesetimbangan antara dua momen atau lebih, Anda harus mempertimbangkan arah perputaran masing-masingnya.

1.6 Kestimbangan Gaya Paralel (p.133)

Gbr. 4-6 memperlihatkan pekerja mengangkat sejumlah beban di ujung-ujung sebuah tongkat. Untuk menjaga agar tongkat tetap sama tinggi di atas bahu, maka tongkat harus ditumpukan di bagian tengah jika kedua beban memiliki berat yang sama, tetapi jika berat beban berbeda, maka tongkat harus ditumpukan pada satu titik yang lebih dekat ke beban yang lebih berat. Hal ini dikarenakan kebutuhan untuk menyetimbangkan momen gaya.



Gbr. 4-6 Kestimbangan Gaya Paralel

Dalam diagram ini, mari kita menelaah momen gaya dengan bahu pekerja sebagai sumbu putar. Dengan berat kedua beban yang diberikan sebagai m_1 dan m_2 dan dengan tempat-tempat penopang beban pada tongkat (jarak horizontal antara beban dan bahu) yang dimaksud adalah L_1 dan L_2

Momen searah jarum jam: $M_1 = 9.8 \times m_1 \times L_1$

Momen berlawanan arah jarum jam: $M_2 = 9.8 \times m_2 \times L_2$

Momen di sekitar sumbu putar dipertahankan tetap setimbang sebagai berikut:

$$9.8 \times m_1 \times L_1 = 9.8 \times m_2 \times L_2 \quad (1)$$

$$m_1 \times L_1 = m_2 \times L_2 \quad (2)$$

$$m_1 \times L_1 = m_2 \times (L - L_1) \quad (3)$$

$$m_1 \times L_1 = m_2 \times L - m_2 \times L_1 \quad (4)$$

$$m_1 \times L_1 + m_2 \times L_1 = m_2 \times L \quad (5)$$

$$L_1 \times (m_1 + m_2) = m_2 \times L \quad (6)$$

(Perlu diingat bahwa $L = L_1 + L_2$)

Singkatnya, bahu pekerja bertindak sebagai sumbu putar yang menopang bobot kedua beban ($m_1 + m_2$).

Persamaan (6) dapat ditulis ulang sebagai berikut:

$$L_1 = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \times L$$

Dengan demikian, beban-beban akan setimbang jika tongkat ditumpukan pada titik yang ditentukan secara internal dengan membagi tongkat dalam proporsi yang berkebalikan dengan bobot kedua beban m_1 dan m_2 .

2 Massa dan Pusat Gravitasi (p.135)

Lihat literatur

3 Gerakan (p.140)

3.1 Kecepatan (p.141)

Kecepatan adalah kuantitas yang menunjukkan seberapa cepat suatu benda bergerak. Kecepatan dinyatakan sebagai jarak yang ditempuh sebuah benda dalam satuan waktu.

Jika suatu benda dalam gerakan yang seragam bergerak sejauh 50 meter dalam waktu 10 detik, maka kecepatannya dapat dinyatakan sebagai 5 m/dtk. Kecepatan suatu objek dalam gerakan seragam dinyatakan sebagai hasil pembagian jarak yang ditempuh objek dalam jangka waktu tertentu dengan jumlah satuan waktu yang dibutuhkan, sebagaimana ditulis di bawah ini:

$$\text{Velositas (v)} = \frac{\text{Jarak (L)}}{\text{Waktu (t)}}$$

Di antara satuan kecepatan yang umum digunakan adalah meter per detik (m/dtk), meter per menit (m/mnt), dan kilometer per jam (km/jam).

Namun demikian, untuk menentukan gerakan sebuah objek, tidaklah mencukupi hanya mempertimbangkan kecepatannya saja. Kita harus menentukan arah gerakannya juga, dan istilah "velositas" sering digunakan sebagai jumlah yang menunjukkan arah dan kecepatan gerakan.

3.2 Inersia (p.142)

Sebuah badan materi memiliki kecenderungan untuk tetap diam jika diam, atau jika bergerak, untuk terus bergerak ke arah yang sama, selamanya dalam kedua kasus tersebut, kecuali jika dipengaruhi oleh beberapa gaya eksternal. Kecenderungan ini disebut sebagai "inersia", dan gaya yang bekerja pada badan materi dikarenakan inersia disebut "gaya inersia".

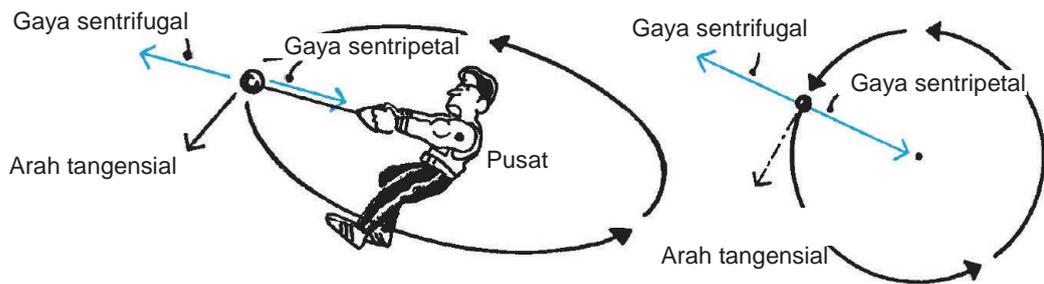


Gbr. 4-7 Inersia

3.3 Gaya Sentripetal dan Sentrifugal (p.143)

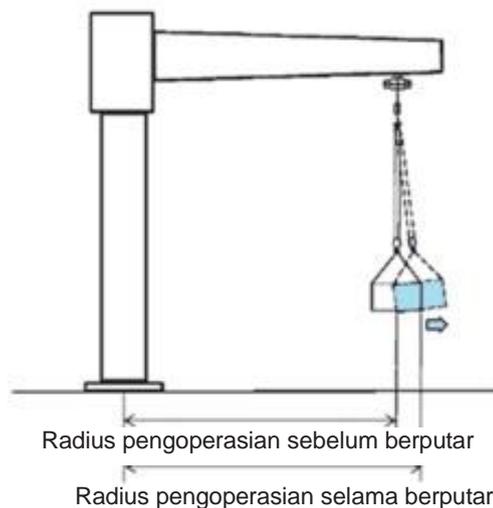
Saat atlet lontar martil, setelah memutar martil dengan cepat untuk memberikannya gerakan melingkar, melepaskan pegangannya pada cincin, maka martil akan terbang ke arah yang bersinggungan dengan lingkaran pada titik pelepasan. Untuk membuat martil terus bergerak melingkar, atlet harus terus menariknya menuju pusat lingkaran.

Untuk mengatur sebuah objek dalam gerakan melingkar, sejumlah gaya (dalam contoh di atas, gaya tangan memegang martil pada cincinnya) harus diciptakan agar bekerja pada objek. Gaya tersebut yang selanjutnya mengatur objek yang bergerak melingkar disebut "gaya sentripetal". Berkenaan dengan hal ini, gaya yang memiliki besaran yang setara tetapi arahnya berkebalikan dengan gaya sentripetal disebut "gaya sentrifugal".



Gbr. 4-8 Gaya Sentripetal dan Sentrifugal

Sebagaimana diperlihatkan dalam Gbr. 4-9, semakin cepat beban terangkat berputar, semakin besar gaya sentrifugalnya, sehingga menghasilkan gerakan beban lebih jauh ke arah luar. Dibandingkan dengan situasi ketika beban terangkat dalam kondisi diam, maka kondisi ini meningkatkan momen gaya yang bekerja untuk membuat derek jib terjatuh. Dalam kondisi yang ekstrem, bukan tidak mungkin derek akan benar-benar jatuh.

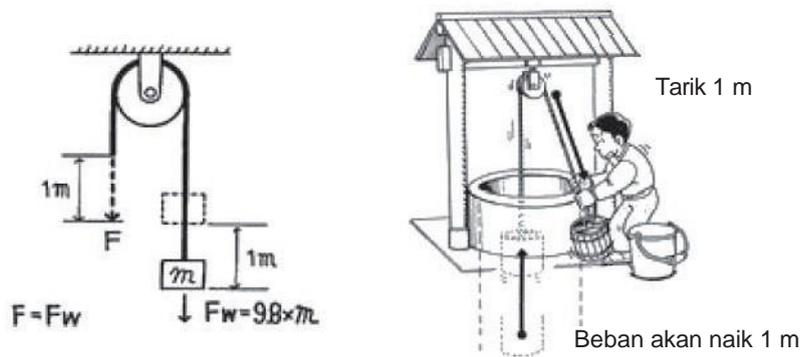


Gbr. 4-9 Gerakan Beban Terangkat ke Arah Luar dan Perubahan Radius Pengoperasian dikarenakan Gaya Sentrifugal

“Blok puli” adalah istilah umum untuk rakitan yang terdiri dari kombinasi kerekan. Rakitan ini dapat dibagi ke dalam beberapa kategori berikut:

4.1 Puli Stasioner (p.145)

Jenis puli ini dipasang permanen pada tempat yang ditentukan sebagaimana diperlihatkan dalam Gbr. 4-10. Yang harus Anda lakukan untuk mengangkat beban dengan puli stasioner adalah dengan menarik ujung tali yang lain ke arah bawah. Dengan kata lain, alat ini hanya mengubah arah gaya yang dimasukkan, namun besarnya tetap tidak berubah. Untuk mengangkat beban setinggi 1 meter, misalnya, Anda hanya perlu menarik tali ke bawah sepanjang 1 meter.

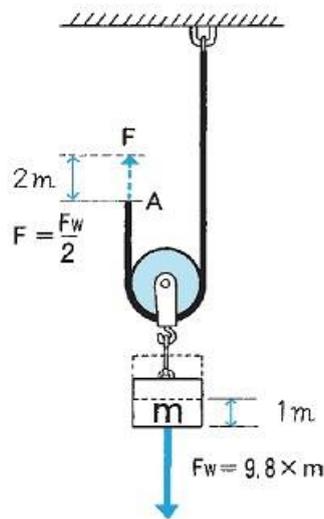


Gbr. 4-10 Puli Stasioner

4.2 Puli yang dapat Digerakkan (p.146)

Ini merupakan jenis puli yang sama seperti yang digunakan pada blok kait pada derek. Seperti yang diperlihatkan dalam Gbr. 4-11, sebuah puli yang dapat digerakkan dioperasikan dengan menggerakkan ke atas dan ke bawah satu ujung (A dalam diagram) tali yang membentang pada roda atau roda-rodanya, dengan ujung lainnya pada posisi tetap. Puli itu sendiri bergerak naik dan turun untuk mengangkat beban, sesuai dengan gerakan vertikal ujung tali A. Anda dapat mengangkat beban dengan alat ini dengan gaya yang setara dengan setengah bobot beban (dengan asumsi bahwa puli bebas dari friksi apa pun), tetapi saat tali ditarik 2 meter, misalnya, maka beban hanya naik 1 meter - yakni setengah dari panjang tali yang ditarik. Dengan kata lain, puli memerlukan gaya input yang lebih kecil untuk mengangkat bobot beban yang diberikan tetapi semakin panjang tali yang harus ditarik.

Sementara itu, arah gaya yang diinput akan tetap tidak berubah karena tali akan ditarik ke atas saat beban akan diangkat.



Gbr. 4-11 Puli yang dapat Digerakkan

4.3 Puli Kombinasi (p.147)

Kombinasi blok puli, yang dibuat dengan menggabungkan beberapa puli yang dapat digerakkan dan puli stasioner, dapat mengangkat atau menurunkan beban yang sangat berat dengan gaya yang relatif kecil. Kombinasi antara tiga puli yang dapat dipindahkan dan tiga puli stasioner, sebagaimana diuraikan dalam Gbr. 4-12, mampu mengangkat beban dengan gaya yang setara dengan hanya seperenam bobot beban, dengan asumsi bahwa sistem puli bebas dari friksi apa pun. Namun demikian, puli jenis ini dapat mengangkat beban hanya seperenam meter untuk setiap satu meter panjang tali yang ditarik. Artinya kecepatan pengangkatan atau penurunan beban juga seperenam dari gaya yang diinput.

$$F = \frac{1}{2 \times n} \times F_w$$

F: Gaya untuk menarik tali

F_w: Bobot beban

$$V_m = \frac{1}{2 \times n} \times v$$

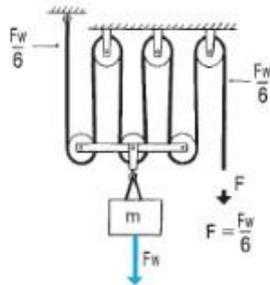
V_m: Kecepatan penggulangan

v: Kecepatan pengangkatan beban

$$L = 2 \times n \times L$$

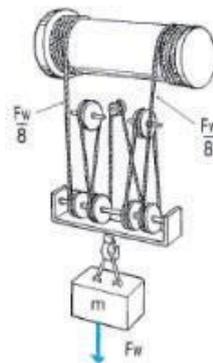
L: Panjang penggulangan

L_m: Jarak pengangkatan beban



Gbr. 4-12 Puli Kombinasi (Tiga Puli yang Dapat Digerakkan)

Yang ditampilkan dalam Gbr. 4-13 adalah contoh sistem puli kombinasi untuk derek.



Gbr. 4-13 Puli Kombinasi (Empat Puli yang Dapat Digerakkan untuk Derek)

Beban adalah gaya yang bekerja pada sebuah objek dari luar (misalnya gaya eksternal). Beban dapat dikategorikan dalam berbagai cara berbeda sesuai dengan cara kerja gaya tersebut pada objek yang terlibat.

5.1 Klasifikasi Arah Gaya

Beban Tarik

Beban tarik menarik sebuah batang dengan gaya F yang bekerja sepanjang sumbu longitudinal pada batang. Contoh yang khas dari beban ini dapat dijumpai dalam beban pada tali kawat yang dengan cara ini kargo dapat diangkat.



Gbr. 4-14 Beban Tarik

Beban Kompresif

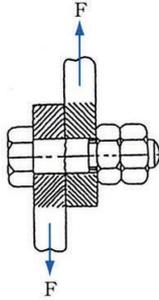
Beban komprehensif bekerja dengan arah yang berkebalikan dengan beban tarik, sebagaimana ditunjukkan dalam Gbr. 4-15, untuk mengompresi batang secara longitudinal dengan gaya F . Anda dapat menemukan contoh yang khas dari beban ini dalam gaya yang bekerja pada ram suatu jack.



Gbr. 4-15 Beban Kompresif

Beban Potong

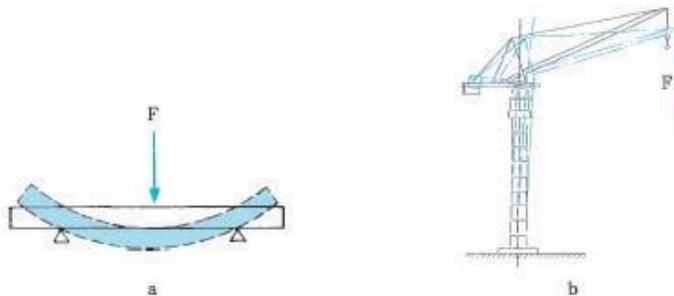
Baut reamer dapat, jika dipaparkan pada gaya F sebagaimana diuraikan dalam Gbr. 4-16, dipotong sepanjang bidang penampang yang sejajar dengan arah F jika gaya ini sangat kuat. Aksi gaya tersebut disebut sebagai "beban potong".



Gbr. 4-16 Beban Potong

Beban Lengkung

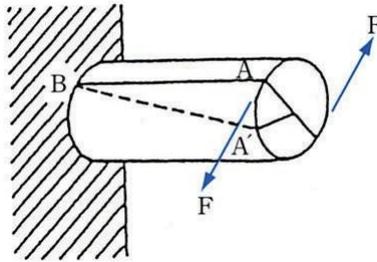
Balok yang ditopang pada kedua ujungnya dapat melengkung jika gaya F yang tegak lurus dengan sumbu longitudinalnya bekerja padanya seperti yang diperlihatkan dalam gambar Gbr. 4-17. Aksi ini dikenal dengan istilah "beban lengkung". Contohnya bisa dijumpai pada bobot beban atau troli yang bekerja pada gelagar sebuah derek yang berjalan di atas kepala (overhead).



Gbr. 4-17 Beban Lengkung

Beban Puntir

Sebuah poros dapat terpuntir jika satu ujungnya memiliki posisi tetap sementara ujung lainnya dipaparkan ke gaya F yang bekerja ke arah yang berlawanan pada garis kelilingnya, sebagaimana diperlihatkan dalam Gbr. 4-18. Kerja gaya tersebut disebut sebagai "beban puntir". Anda dapat menjumpai contoh beban ini dalam kasus ketika poros sebuah kerekan ditarik dan dipuntir oleh tali kawat.



Gbr. 4-18 Beban Puntir

Beban Majemuk

Komponen mekanis suatu derek lebih sering dipengaruhi oleh kombinasi beban-beban yang diuraikan di atas dibandingkan kerjanya masing-masing. Misalnya, tali kawat dan kait sama-sama terkena kerja gabungan antara beban tarik dan beban lengkung, sementara poros unit daya secara umum terkena kombinasi antara beban lengkung dan beban puntir.

5.2 Klasifikasi kecepatan beban

Beban Statis

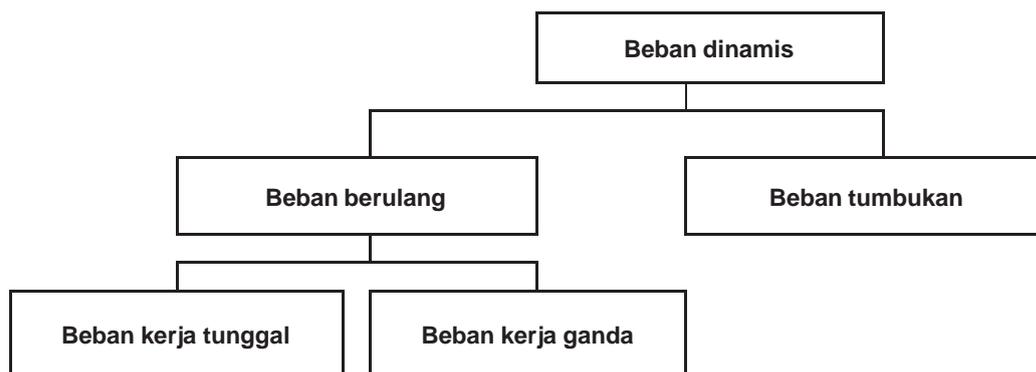
Beban statis berarti beban tetap atau beban berdiri yang memiliki besaran dan arah gaya tetap seperti bobot mati struktur derek.

Beban Dinamis

Beban dinamis, yang besarnya beragam, diklasifikasikan dalam dua kategori. Yang pertama adalah beban berulang yang terus berubah seiring waktu, dan yang kedua adalah beban tumbukan yang secara tiba-tiba mengenakan gaya pada sebuah benda untuk jangka waktu yang singkat.

Beban berulang dapat dibagi lebih lanjut menjadi beban kerja tunggal dan beban kerja ganda, sementara yang disebutkan pertama selalu bekerja ke arah yang sama namun besarnya bervariasi seiring waktu seperti beban pada komponen derek misalnya tali kawat dan bantalan kerekan, sementara yang disebutkan terakhir memiliki waktu yang bervariasi baik dalam arah maupun besarnya seperti beban pada poros roda gigi.

Mesin atau struktur bisa patah jika terkena beban dinamis ini sekali pun besarnya masih lebih kecil dibandingkan beban statis. Fenomena ini disebut sebagai "fraktur kelelahan" yang timbul akibat kelelahan bahan, dan kondisi ini menyumbang persentase besar fraktur yang terjadi sesungguhnya.



Gbr. 4-19 Klasifikasi Beban Dinamis

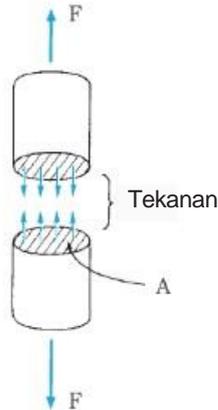
Klasifikasi Lain

Beban juga dapat diklasifikasikan, menurut kondisi penyebarannya, ke dalam beban terpusat dan beban tersebar, dengan beban terpusat berfokus pada satu tinggi atau area yang sangat kecil, sementara beban tersebar bekerja pada area yang luas.

6

Tekanan (p.150)

Setiap objek, ketika diberi beban, akan menghasilkan gaya di dalamnya (gaya internal) yang bekerja untuk menahan dan mengimbangi beban yang diberikan seperti yang diperlihatkan dalam Gbr. 4-20. Gaya internal ini disebut "tekanan", yang intensitasnya diwakili oleh besaran gaya per unit area.



Gbr. 4-20 Tekanan

Tekanan dapat dibagi ke dalam tekanan tarik, kompresif, dan potong, dengan tekanan pertama terjadi di bawah beban tarik, tekanan kedua terjadi di bawah beban kompresif, dan yang ketiga terjadi di bawah beban potong. Dengan luas penampang badan struktural yang diberi beban dinyatakan sebagai A, dan beban tarik yang bekerja pada badan tersebut dinyatakan sebagai F kg, maka tekanan tariknya dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{Tekanan tarik} = \frac{\text{Beban tarik yang diterapkan ke badan struktural (N)}}{\text{Luas penampang badan struktural (mm}^2\text{)}} = \frac{F}{A} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Kekuatan Tali Kawat, Rantai, dan Perlengkapan Sling Lainnya (p.152)

Tali kawat, rantai, dan perlengkapan sling lainnya memiliki kekuatan berbeda bergantung pada bahannya, sekali pun ukuran dan bentuknya sama. Benda-benda ini juga mengalami gaya yang jauh lebih besar dibandingkan beban yang diangkat karena bobot tersebut bekerja secara dinamis terhadapnya. Dengan memperhitungkan faktor-faktor ini, langkah-langkah diambil umumnya untuk menetapkan standar acuan di bawah beban yang pada titik tersebut perlengkapan sling, seperti tali kawat atau rantai, berpotensi untuk putus. Selanjutnya dibuat pengaturan untuk menghindari penggunaan peralatan sling melebihi beban acuan dan untuk memberikan cara yang efektif dalam membandingkan beban acuan secara langsung dengan beban aktual yang harus dipikul oleh peralatan sling, sehingga pekerjaan pengangkatan dapat dilakukan dengan aman dan tanpa hambatan.

Batas beban maksimal

Batas beban maksimal adalah beban maksimal yang berpotensi menyebabkan putusnya tali kawat tunggal. (Satuan: kN)

Faktor Keselamatan

Rasio batas beban maksimal dari tali kawat dan rantai terhadap beban maksimal yang diterapkan kepadanya disebut "faktor keselamatan".

Faktor keselamatan ditentukan dengan memperhitungkan jenis, bentuk, bahan, dan metode penggunaan perlengkapan sling. Faktor keselamatan untuk perlengkapan sling ditetapkan sebagai berikut dalam Ordonansi Keamanan untuk Derek.

- Tali kawat: 6 atau lebih
- Rantai: 5 atau lebih, atau 4 atau lebih jika kondisi tertentu terpenuhi
- Kait, kerekan: 5 atau lebih (Lihat p.155)

Klem dan hacker juga digunakan, dan penggunaan tali serat seperti sling sabuk dan sling bundar juga semakin banyak. Meskipun faktor keselamatan dari benda-benda ini masih belum ditetapkan di dalam regulasi, Standar Asosiasi Derek Jepang telah menetapkan faktor-faktor keselamatan sebagaimana disebutkan di bawah ini.

- Klem dan hacker: 5 atau lebih
- Sling sabuk, sling bundar: 6 atau lebih

Beban Aman Standar

Beban aman standar (atau beban kerja standar) adalah beban maksimum yang dapat diangkat secara vertikal dengan menggunakan tali kawat tunggal, dengan memperhitungkan faktor keselamatan ini. Nilainya dapat dihitung melalui persamaan berikut.

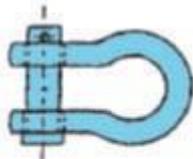
Beban Aman Standar (t) = Batas beban maksimum (kN) / (9,8 x Faktor Keselamatan)

Beban Aman

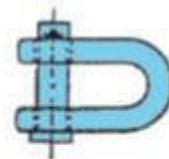
Beban aman (atau beban kerja) adalah beban maksimum (t) yang dapat diangkat secara vertikal dengan menggunakan tali kawat atau rantai, sesuai dengan jumlah tali dan sudut sling. Beberapa perlengkapan sling menunjukkan beban aman sebagai beban tetapan atau beban kerja.

Beban Aman pada Kait Sling dan Peralatan Sling

Produsen menentukan beban aman atau beban kerja kait sling dan peralatan sling dengan memperhitungkan faktor keamanan.



(a) Belunggu berlekuk



(b) Belunggu lurus

Gbr. 4-21 Kerekan

8.1 Beban yang Diterapkan pada Tali Kawat (p.155)

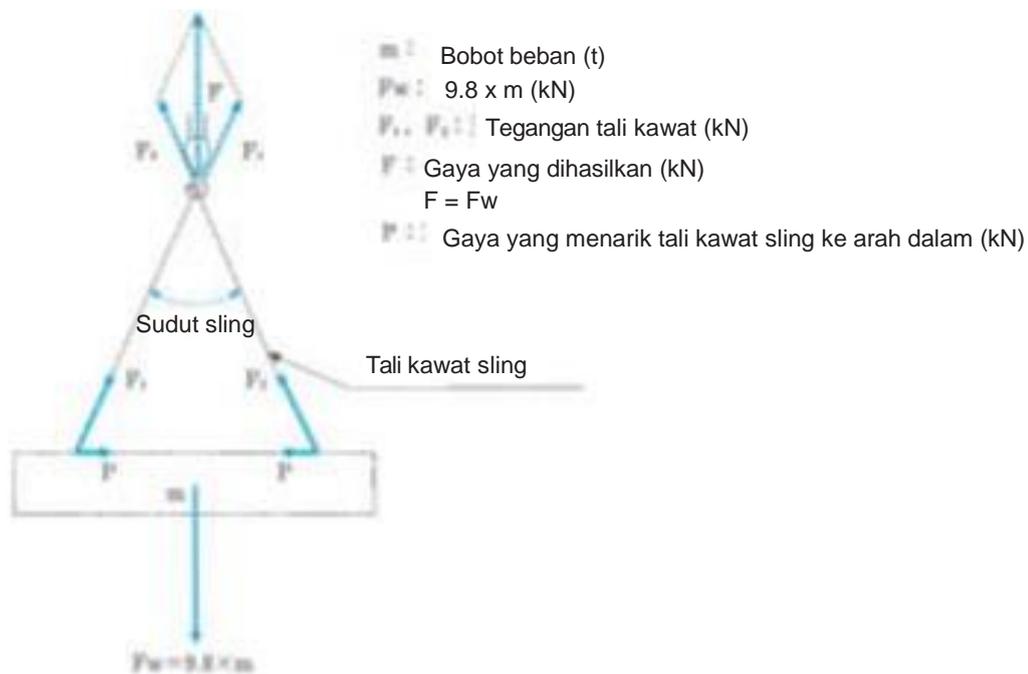
Beban yang diterapkan pada tali kawat bervariasi, bergantung pada bobot beban, jumlah tali kawat, dan sudut sling.

Jumlah Tali dan Sudut Sling

Jumlah tali dinyatakan sebagai Slinging satu tali dengan dua titik, Slinging dua tali dengan dua titik, Slinging tiga tali dengan tiga titik, Slinging empat tali dengan empat titik, atau semisalnya bergantung pada jumlah titik slinging pada beban. Sudut sling (sudut antara tali kawat sling yang dipasangkan ke kait) ditampilkan dalam literatur. (Gbr. 4-39, p.156)

Jika beban diangkat dengan menggunakan dua tali seperti yang diperlihatkan dalam Gbr. 4-22, gaya untuk menopang bobot m beban adalah resultan gaya (F) tegangan (F_1, F_2) yang masing-masingnya lebih besar dibandingkan nilai $F/2$. Untuk beban dengan bobot tertentu, tegangan F_1 dan F_2 meningkat jika sudut sling semakin besar.

Selain itu, komponen horizontal P dari tegangan F_1 dan F_2 juga meningkat seiring bertambahnya sudut sling. Komponen horizontal P bertindak sebagai gaya kompresif pada beban, dan menarik tali kawat sling ke dalam. Karenanya diperlukan perhatian yang cermat jika sudut sling besar.

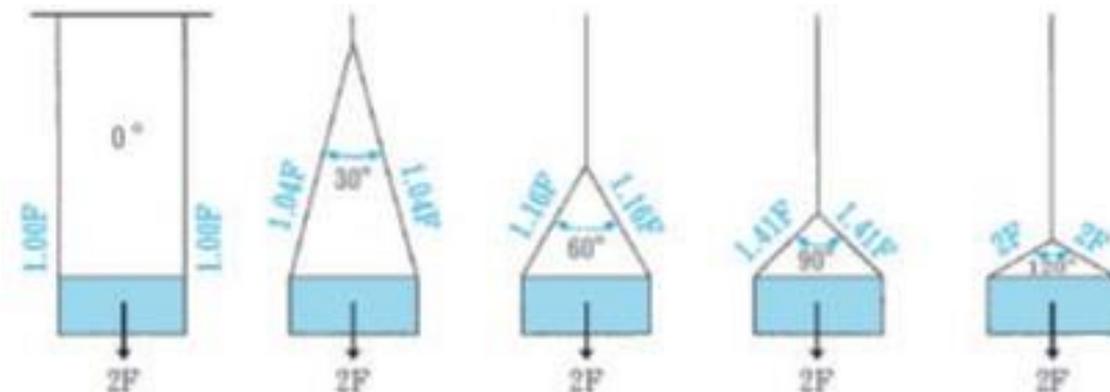


Gbr. 4-22 Tegangan tali kawat sling

Faktor ketegangan

Faktor tegangan adalah nilai untuk menghitung beban (tegangan) yang diterapkan pada tali kawat tunggal untuk masing-masing sudut sling. Beban (tegangan) pada tali kawat tunggal dapat dihitung dengan menentukan faktor tegangan dan jumlah tali sekali pun jumlah talinya berubah. Untuk hubungan antara sudut sling tali kawat dan tegangan, lihat literatur. (Tabel 4-4, p.157)

Gbr. 4-23 memperlihatkan hubungan antara sudut sling dan tegangan tali kawat, yang menunjukkan bahwa seiring bertambahnya sudut sling, maka tali kawat yang lebih tebal harus digunakan sekali pun bobot beban tetap tidak berubah, karena tegangan yang bekerja pada tali kawat turut meningkat. Jika sudut sling bertambah terlalu banyak, mata tali kawat sling bisa jadi akan terlepas dari kait. Dengan demikian, pastikan sudut sling 60 derajat atau lebih kecil.



Gbr. 4-23 Hubungan antara Sudut Sling dan Tegangan

Faktor mode

(Lihat Tabel 4-5, p.157)

8.2 Perhitungan untuk Memilih Tali Kawat Sling (p.159)

Untuk menghitung beban aman dalam memilih tali kawat sling, maka digunakan faktor mode dan tegangan.

Perhitungan dengan Faktor Tegangan

Beban aman standar yang diperlukan untuk tali kawat tunggal dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

Beban aman standar yang diperlukan untuk tali kawat tunggal = (Bobot Beban/Jumlah tali) x Faktor Tegangan

Perhitungan dengan Faktor Mode

Beban aman standar yang diperlukan untuk tali kawat tunggal dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

Beban Aman Standar = Bobot Beban/Faktor Mode

Bab 5

Metode Pemberian Aba-aba

1

Metode Pemberian Aba-aba (p.160)

Berbagai cara memberikan aba-aba, termasuk gerakan tangan, bendera, dan peluit (sebagai aba-aba pelengkap untuk gerakan tangan atau bendera) digunakan sebagai sarana komunikasi dengan operator derek, tetapi pada umumnya, aba-aba dengan tangan yang banyak digunakan.

Pertimbangan utama dalam aba-aba dengan tangan adalah untuk memberikan aba-aba yang jelas melalui gerakan tangan tertentu dengan cara yang jelas, segera terlihat, dan tidak meragukan.

Operator derek harus memahami dengan baik semua aba-aba yang digunakan, sehingga mereka dapat memahami aba-aba yang diberikan dengan segera dan tepat, sehingga mampu mengoperasikan derek secara akurat.

Untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang mungkin timbul akibat kesalahan memberikan aba-aba, operator harus menangguhkan operasi derek untuk sementara waktu dalam kondisi berikut ini:

- Saat aba-aba tidak jelas
- Saat mereka menerima aba-aba selain dari aba-aba yang ditetapkan
- Saat mereka menerima aba-aba dari dua orang atau lebih petugas aba-aba
- Saat pekerja, selain dari petugas aba-aba yang ditunjuk, memberikan aba-aba

1.1 Memberikan Aba-aba menggunakan Gerakan Tangan (Lihat p.161 - p.163)

1.2 Aba-aba Suara (Lihat p.165)

Bab 6

Peraturan Perundang-Undangan Terkait

1

Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Industri

Undang-Undang No. 57 tanggal 8 Juni 1972

(Penerbitan Sertifikat Inspeksi, dll.) hal. 171

Pasal 39

2. Kepala Dinas Standar Perburuhan harus, sebagaimana dinyatakan dalam Peraturan Departemen Kesehatan, Perburuhan dan Kesejahteraan, menerbitkan sertifikat inspeksi untuk mesin-mesin tertentu, dll., yang telah menjalani inspeksi sehubungan dengan pemasangan mesin tertentu, dll. sebagaimana dinyatakan dalam ayat (3) pada pasal terdahulu.
3. Kepala Dinas Standar Perburuhan harus, sebagaimana dinyatakan dalam Peraturan Departemen Kesehatan, Perburuhan dan Kesejahteraan, mengesahkan sertifikat inspeksi untuk mesin-mesin tertentu, dll., yang telah menjalani inspeksi sehubungan dengan perubahan parsial atau dimulainya kembali penggunaan mesin tertentu, dll. sebagaimana dinyatakan dalam ayat (3) pada pasal terdahulu.

(Pembatasan Keterlibatan) hal.173

Pasal 61

Dalam kasus industri seseorang tergolong dalam industri yang ditetapkan dalam Ketetapan Kabinet, maka perusahaan wajib memberikan edukasi keselamatan dan/atau kesehatan kerja dalam hal-hal berikut ini, sebagaimana dinyatakan dalam Peraturan Departemen Kesehatan, Perburuhan, dan kesejahteraan, kepada mereka yang baru bertugas sebagai pengawas (mandor) atau yang lainnya untuk mengarahkan atau mengawasi secara langsung pekerja selama operasi berlangsung (kecuali kepala operasi):

1. Hal-hal yang menyangkut keputusan metode kerja dan penugasan pekerja
2. Hal-hal yang menyangkut metode untuk memandu atau mengawasi pekerja
3. Di samping hal-hal yang dinyatakan dalam dua butir di atas, hal-hal yang diperlukan untuk mencegah kecelakaan industri, sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Departemen Kesehatan, Perburuhan, dan Kesejahteraan.

2

Undang-Undang Peraturan Penegakan Keselamatan dan Kesehatan Industri

Amendemen Ketetapan Kabinet No. 13 tahun 2012

(Mesin yang Ditentukan, dll.) hal.170

Pasal 12

1. Mesin, dll. yang ditetapkan oleh Ketetapan Kabinet yang dinyatakan dalam ayat (1) Pasal 37 Undang-Undang tersebut (tidak termasuk kasus penggunaan mesin untuk keperluan rumah tangga) harus merupakan mesin-mesin, dll. sebagaimana tertera di bawah ini:
3. Derek dengan kapasitas pengangkatan 3 ton atau lebih (untuk derek penumpuk, 1 ton atau lebih)

Amendemen Peraturan Departemen Kesehatan, Perburuhan, dan Kesejahteraan No. 1 tahun 2006

(Sertifikat Inspeksi untuk Derek) hal. 178

Pasal 9

Kepala Dinas Inspeksi Standar Perburuhan yang Kompeten, sehubungan dengan derek, yang berhasil melewati inspeksi penyelesaian untuk derek sebagaimana tertera dalam ketentuan ayat (1) Pasal 6 adalah menerbitkan sertifikat inspeksi derek (Formulir No. 7) kepada orang yang mengajukan permohonan berdasarkan ketentuan ayat (6) dalam Pasal yang sama.

(Sertifikat Inspeksi untuk Derek) hal. 178

Pasal 10

Masa berlaku sertifikat inspeksi derek adalah dua tahun. Namun demikian, berdasarkan hasil inspeksi penyelesaian tersebut, masa berlaku tersebut di atas bisa dibatasi menjadi kurang dari dua tahun.

(Sertifikat Inspeksi untuk Derek) hal. 179

Pasal 16

Perusahaan wajib, saat melakukan pekerjaan dengan menggunakan derek, menempatkan sertifikat inspeksi derek untuk derek yang dimaksud di tempat pekerjaan dilaksanakan.

(Batasan Kelebihan Beban) hal. 180-181

Pasal 23

Pemilih perusahaan dilarang menggunakan derek yang dimuati dengan beban melebihi Kapasitas Nominalnya.

2. Tanpa mengesampingkan ketentuan dari ayat tersebut di atas, perusahaan dapat, jika mengalami kesulitan yang berarti untuk mematuhi ketentuan ayat yang sama dikarenakan alasan yang tidak bisa dihindari dan jika mengambil langkah-langkah berikut, menggunakan derek dengan beban melebihi Kapasitas Nominalnya maksimal hingga beban yang diterapkan uji beban sebagaimana diuraikan dalam ayat (3)

Pasal 6:

- (i) mengirimkan terlebih dahulu laporan kasus khusus derek (Formulir No. 10) kepada Kepala Dinas Inspeksi Standar Perburuhan yang Kompeten;
- (ii) mengonfirmasi terlebih dahulu bahwa terdapat abnormalitas dengan melakukan uji beban sebagaimana diuraikan dalam ayat (3) Pasal 6;
- (iii) menunjuk seseorang untuk mengawasi operasi, dan mengoperasikan derek di bawah pengawasan langsung orang tersebut.

(Batasan Kelebihan Beban) hal. 180-181

Pasal 25

1. Perusahaan wajib, saat melakukan pekerjaan dengan menggunakan derek, menetapkan aba-aba tetap untuk pengoperasian derek, menunjuk seseorang untuk memberikan aba-aba tersebut, dan memerintahkan orang tersebut untuk menjalankan tugas pemberian aba-aba. Namun demikian, hal ini tidak berlaku saat hanya terdapat satu operator derek yang melakukan pekerjaan tersebut sendirian.
2. Orang yang ditunjuk menurut ayat tersebut di atas, saat terlibat dalam pekerjaan sebagaimana dinyatakan dalam ayat yang sama, harus memberikan aba-aba sebagaimana tertera dalam ayat tersebut.
3. Pekerja yang terlibat dalam pekerjaan sebagaimana tertera dalam ayat (1) wajib mematuhi aba-aba sebagaimana tertera dalam ayat yang sama.

(Pembatasan Berkendara) hal. 181

Pasal 26

Perusahaan dilarang mengangkut pekerja dengan menggunakan derek, atau membiarkan pekerja bergelantungan di derek.

(Inspeksi Mandiri Berkala) hal.184

Pasal 34

1. Perusahaan wajib, setelah pemasangan derek, melakukan inspeksi mandiri untuk derek yang dimaksud secara berkala satu kali setiap periode satu tahun. Namun demikian, ini tidak berlaku dalam periode selama derek tidak digunakan, yaitu jika derek tidak digunakan untuk periode melebihi satu tahun.
2. Perusahaan wajib, berkenaan dengan derek yang disebutkan dalam ketentuan ayat di atas, melakukan inspeksi mandiri sebelum melanjutkan kembali penggunaannya.
3. Perusahaan harus melakukan uji beban selama inspeksi mandiri yang tertera dalam dua ayat di atas. Namun demikian, ini tidak berlaku untuk derek yang termasuk dalam masing-masing butir berikut ini:
 - (i) derek yang telah menjalani uji beban berdasarkan ketentuan ayat (1) Pasal 40 dalam waktu dua bulan sebelum inspeksi mandiri tersebut di atas, atau masa berlaku sertifikat inspeksi derek yang akan kedaluwarsa dalam waktu dua bulan setelah inspeksi mandiri tersebut;
 - (ii) derek yang dipasang di pembangkit listrik, substasiun, dll. yang menimbulkan kesulitan berarti untuk melakukan uji beban, dan uji beban yang dianggap tidak perlu dilakukan menurut Kepala Dinas Inspeksi Standar Perburuhan yang Kompeten.
4. Uji beban sebagaimana tersebut dalam ayat di atas harus dilaksanakan sedemikian rupa dengan melakukan gerakan mengatrol, melintas, berputar, menyeberang, dll. dengan Kecepatan Tetap, sembari menggantung beban dengan massa yang sesuai dengan Kapasitas Nominal.

(Inspeksi Mandiri Berkala) hal.185

Pasal 36

Perusahaan wajib, saat melaksanakan pekerjaan dengan menggunakan derek, memeriksa derek untuk hal-hal berikut ini sebelum pekerjaan dimulai pada hari tersebut:

- (i) fungsi perangkat pencegah penggulungan berlebihan, braket, kopling, dan kontrol;
- (ii) kondisi di bagian atas landasan dan rel yang akan dilewati oleh troli;
- (iii) kondisi bagian-bagian yang dilewati oleh tali kawat.

(Catatan Inspeksi Mandiri, dll.) hal. 185

Pasal 38

Perusahaan harus mencatat hasil inspeksi mandiri dan pemeriksaan, yang diuraikan dalam Bagian ini (tidak termasuk pemeriksaan yang dinyatakan dalam Pasal 36) dan menyimpan catatan tersebut selama tiga tahun.

(Pengembalian Sertifikat Inspeksi) hal.186

Pasal 52

Seseorang yang sudah memasang derek wajib, jika tidak menggunakan atau mengubah Kapasitas Pengangkatannya menjadi kurang dari 3 ton (untuk derek jenis penumpuk, kurang dari 1 ton), mengembalikan tanpa penundaan sertifikat inspeksi derek kepada Kepala Dinas Inspeksi Standar Perburuhan yang Kompeten.

(Koefisien Keselamatan Sling Rantai) hal. 186-187

Pasal 213-2

1. Perusahaan dilarang menggunakan rantai sebagai peralatan slinging untuk derek, DereK Bergerak, atau derrick, kecuali jika koefisien keselamatannya melebihi nilai yang tercantum dalam item berikut ini, berdasarkan jenis sling rantai.

(i) rantai yang termasuk dalam semua yang berikut ini: 4:

- a) jika menariknya dengan kekuatan setengah dari batas beban maksimalnya, pemanjangan rantai 0,5%, atau kurang; dan
- b) nilai kekuatan tariknya adalah 400 N/mm² atau lebih dan pemanjangannya setara dengan atau lebih dari nilai yang tercantum dalam kolom sebelah kanan tabel berikut yang sesuai dengan nilai kekuatan tarik yang tercantum dalam kolom sebelah kiri tabel yang sama;

Kekuatan tarik (N/mm ²)	Pemanjangan (%)
400 atau lebih dan kurang dari 630	20
630 atau lebih dan kurang dari 1000	17
Lebih dari 1000	15

(ii) rantai tidak termasuk dalam item yang disebutkan di atas: 5.

2. Koefisien keselamatan yang tertera dalam ayat sebelumnya adalah nilai yang didapat dengan membagi batas beban maksimum suatu sling rantai dengan nilai beban maksimum yang diterapkan pada sling rantai tersebut.

(Koefisien Keselamatan Kait, dll.) hal.187

Pasal 214

- 1. Perusahaan dilarang menggunakan kait atau belunggu sebagai peralatan slinging untuk derek, DereK Bergerak, atau derrick, kecuali jika koefisien keselamatannya 5 atau lebih.
- 2. Koefisien keselamatan yang tertera dalam ayat sebelumnya adalah nilai yang didapat dengan membagi batas beban maksimum kait atau belunggu dengan nilai beban maksimum yang diterapkan pada kait atau belunggu tersebut.

I. Pengetahuan seputar derek yang dioperasikan dari lantai

[Pertanyaan 1] Manakah definisi "derek" berikut ini yang benar?

- (1) Sebuah alat mekanis yang dirancang untuk mengangkat beban secara manual dengan tenaga manusia dan membawa beban yang diangkat secara horizontal
- (2) Sebuah alat mekanis yang dirancang untuk mengangkat beban dengan daya
- (3) Setiap alat mekanis yang dirancang untuk mengangkat beban dengan daya dan membawa beban yang diangkat secara horizontal, selain derek bergerak dan derrick

[Pertanyaan 2] Manakah berikut ini yang merupakan definisi yang benar untuk istilah teknis terkait dengan derek?

- (1) "Tinggi pengangkatan" mengacu pada jarak horizontal antara pusat rel perlintasan yang dilintasi oleh derek.
- (2) "Tingkat beban" berarti bobot beban yang diangkat oleh derek.
- (3) "Beban tetapan" berarti beban maksimum yang dapat benar-benar digantungkan pada kait derek atau dicengkeram oleh timba penangkap, yang bervariasi bergantung pada kondisi derek.

[Pertanyaan 3] Manakah berikut ini yang BUKAN merupakan definisi yang benar untuk istilah teknis terkait dengan derek?

- (1) "Rentang" berarti jarak horizontal antara pusat-pusat rel perlintasan.
- (2) "Berputar" berarti gerakan selain perputaran jib atau komponen serupa lainnya pada derek jib dengan pusat perputarannya sebagai sumbu.
- (3) "Beban tetapan" berarti beban maksimum yang dapat digantungkan pada kait derek.

[Pertanyaan 4] Manakah dari yang berikut ini yang menguraikan dengan benar untuk rentang derek yang melintas di atas?

- (1) Jarak yang dapat ditempuh troli di sepanjang gelagar
- (2) Jarak antara pusat sumbu roda-roda luar pada salah satu sisi sadel
- (3) Jarak horizontal antara pusat-pusat rel perlintasan

[Pertanyaan 5] Manakah berikut ini yang merupakan definisi yang benar untuk istilah teknis terkait dengan derek?

- (1) "Kelajuan tetapan" berarti kelajuan maksimum yang dapat dicapai oleh gerakan seperti mengangkat, melintas, atau menyeberang saat beban tetapan berada pada aksesoris pengontrol.
- (2) "Tingkat beban" berarti beban maksimum yang dapat benar-benar digantungkan pada kait derek atau dicengkeram oleh timba penangkap.
- (3) "Sudut jib" berarti sudut antara garis tengah jib dan garis vertikal.

[Pertanyaan 6] Manakah dari deskripsi berikut ini yang TIDAK benar untuk gerakan derek?

- (1) "Berputar" berarti perputaran jib atau komponen derek jib yang serupa secara horizontal mengitari sumbu perputaran tertentu.
- (2) "Jib derricking" berarti menggerakkan jib ke atas dan ke bawah dengan ujung pada pangkal jib sebagai sumbu perputaran, dan "pengangkatan atau peninggian jib" mengacu pada gerakan jib ke arah yang menurunkan sudut jib.
- (3) "Level-luffing" berarti gerakan ketika tinggi beban yang diangkat tetap pada ketinggian yang sama saat digerakkan ke arah dalam dan ke arah luar dengan mengacu pada pangkal jib.

[Pertanyaan 7] Manakah dari deskripsi berikut ini yang TIDAK benar untuk tindakan kewaspadaan saat menangani derek?

- (1) Saat listrik padam, kembalikan handel pengontrol ke posisi berhenti, dan matikan sakelar daya.
- (2) Untuk mengangkat beban, terlebih dahulu angkat ke ketinggian tertentu sebelum menggerakkannya secara horizontal.
- (3) Pada derek luar ruangan, buka kunci alat yang mencegah hilangnya kendali jika ada kemungkinan angin berhembus kencang.

[Pertanyaan 8] Manakah dari yang berikut ini yang BUKAN merupakan deskripsi informasi yang terkait dengan berayunnya beban?

- (1) Semakin panjang tali kawat, semakin pendek periode ayunnya.
- (2) Metode dasar untuk mencegah terayunnya beban adalah dengan melakukan operasi berdasarkan panjang tali kawat (periode ayunan).
- (3) Semakin panjang tali kawat, semakin besar jarak terayunnya beban.

[Pertanyaan 9] Manakah dari deskripsi berikut ini yang TIDAK benar untuk rem?

- (1) Rem tidak perlu diperiksa selama rem tidak mengalami masalah tanpa memandangi seberapa sering penggunaannya.
- (2) Jika rem tidak disetel dengan benar, maka rem dapat berhenti berfungsi atau menyebabkan kerusakan.
- (3) Rem adalah komponen untuk menghentikan motor dan menahan beban di tempat yang diinginkan.

[Pertanyaan 10] Manakah dari yang berikut ini yang BUKAN merupakan deskripsi informasi yang terkait dengan manajemen inspeksi dan pemeliharaan derek?

- (1) Saat melakukan inspeksi derek, tidak perlu memasang tanda "Jangan Dinyalakan" pada sakelar catu daya derek.
- (2) Saat melakukan pekerjaan sehari-hari, operator derek harus selalu memberikan perhatian saksama terhadap perubahan apa pun dalam operasional derek, dan tidak boleh mengabaikan masalah apa pun yang mungkin terjadi.
- (3) Kenakan selalu sabuk pengaman saat melakukan inspeksi di tempat-tempat yang tinggi.

[Pertanyaan 11] Manakah dari yang berikut ini yang BUKAN merupakan deskripsi informasi yang terkait dengan manajemen inspeksi dan pemeliharaan derek?

- (1) Jika rantai beban tidak terlalu panjang, pesan mata rantai tambahan dari produsen dan sambungkan ke rantai yang sudah ada.
- (2) Sebuah rantai beban tidak boleh digunakan jika mengalami pemanjangan melebihi 5 persen dari panjang awalnya sebagaimana ditentukan pada saat produksi.
- (3) Tali kawat tidak boleh digunakan jika sudah mengalami penurunan diameter lebih dari 7 persen diameter nominalnya.

[Pertanyaan 12] Manakah dari deskripsi berikut ini yang benar untuk informasi mengenai inspeksi sebelum penyalaan?

- (1) Pastikan tidak ada penghalang pada rel perlintasan, dan tidak ada masalah pada rel.
- (2) Derek tetap boleh dioperasikan sekali pun tali kawat bersinggungan dengan komponen struktur.
- (3) Tidak masalah mengoperasikan derek jika tombol pengaturnya rusak.

[Pertanyaan 13] Manakah dari deskripsi berikut ini yang TIDAK benar untuk gerakan "melintas" pada derek?

- (1) "Melintas" mengacu pada gerakan troli pada tali utama derek kabel.
- (2) "Melintas" mengacu pada gerakan derek dinding di sepanjang permukaan dinding.
- (3) "Melintas" mengacu pada gerakan derek tower jib di sepanjang permukaan tanah.

[Pertanyaan 14] Manakah dari deskripsi berikut ini yang benar mengenai hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengoperasikan derek yang dioperasikan dari lantai?

- (1) Pastikan untuk mematikan catu daya derek sebelum melepaskan tali kawat sling dari beban.
- (2) Jika derek berhenti dalam posisi selain di atas lajur pejalan kaki yang aman, tidak mengapa mengangkat atau menurunkan kait pada ketinggian berapa pun.
- (3) Jika tidak terdapat beban pada kait, tidak mengapa mengangkat kait hingga ketinggian yang ditentukan sekali pun kait berayun lebar.

[Pertanyaan 15] Manakah dari alat berikut ini yang digunakan untuk mencegah hilangnya kendali derek di luar ruangan jika angin berhembus kencang?

- (1) Jangkar
- (2) Alat buffer hidrolik
- (3) Alat pencegah beban berlebihan

II. Pengetahuan seputar penggerak utama dan kelistrikan

[Pertanyaan 1] Manakah dari persamaan berikut yang benar terkait hubungan antara arus

(I), tegangan (E), dan hambatan (R)?

- (1) $I = ER$
- (2) $E = IR$
- (3) $R = IE$

[Pertanyaan 2] Manakah dari yang berikut ini yang merupakan arus dalam sirkuit jika tegangan 200 V dan hambatan 20 Ω ?

- (1) 0,1 A
- (2) 10 A
- (3) 4.000 A

[Pertanyaan 3] Manakah dari deskripsi berikut ini yang TIDAK benar untuk kelistrikan?

- (1) Dua sirkuit memiliki konsumsi daya yang sama jika tegangan kedua sirkuit tersebut sama, tanpa memperhatikan apakah arusnya berbeda.
- (2) Hambatan listrik suatu objek sebanding dengan panjangnya, dan berbanding terbalik dengan luas penampang.
- (3) 2.000 W juga dapat dinyatakan sebagai 2 kW.

[Pertanyaan 4] Manakah dari deskripsi berikut ini yang benar untuk metode mengubah arah gerakan motor induksi tiga fase?

- (1) Pertukaran antara salah satu dari ketiga kabel pada catu daya sisi primer.
- (2) Pertukaran antara dua dari ketiga kabel pada catu daya sisi primer.
- (3) Pertukaran antara ketiga kabel pada catu daya sisi primer.

[Pertanyaan 5] Untuk menghitung energi listrik, manakah dari yang berikut ini yang dikalikan dengan daya listrik?

- (1) Waktu
- (2) Kelajuan
- (3) Jarak

[Pertanyaan 6] Manakah dari jenis motor berikut ini yang paling banyak digunakan pada derek?

- (1) Motor komutator
- (2) Motor induksi fase tunggal
- (3) Motor induksi tiga fase

[Pertanyaan 7] Manakah dari jenis listrik berikut ini yang digunakan sebagai catu daya pada sebagian besar derek?

- (1) Arus searah (DC)
- (2) AC fase tunggal
- (3) AC tiga fase

[Pertanyaan 8] Manakah dari yang berikut ini yang merupakan bahan isolator?

- (1) Perak
- (2) Karet
- (3) Aluminium

[Pertanyaan 9] Manakah dari yang berikut ini yang merupakan batas aman untuk jumlah arus dalam sengatan listrik?

- (1) 10 mAs (miliampere-detik)
- (2) 50 mAs (miliampere-detik)
- (3) 80 mAs (miliampere-detik)

[Pertanyaan 10] Manakah dari yang berikut ini yang BUKAN merupakan deskripsi informasi yang terkait dengan sengatan listrik?

- (1) Kematian tidak akan terjadi jika tegangan rendah, karena hanya sejumlah kecil arus yang dilewatkan melalui tubuh.
- (2) Tingkat keparahan cedera dikarenakan sengatan listrik berhubungan dengan banyaknya arus yang mengalir melalui tubuh dan durasi sengatan listrik.
- (3) Derajat sengatan listrik akan semakin besar jika kulit dalam kondisi basah karena keringat atau cairan lain.

III. Pengetahuan seputar dinamika yang diperlukan untuk operasi derek

[Pertanyaan 1] Manakah dari yang berikut ini yang merupakan tiga elemen daya?

- (1) Besaran, arah, dan titik kerja
- (2) Keseimbangan, gaya sentrifugal, dan arah
- (3) Garis kerja, besaran, dan kekuatan

[Pertanyaan 2] Manakah dari deskripsi berikut ini yang benar untuk momen gaya?

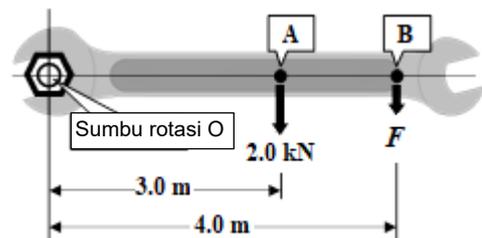
- (1) Momen gaya tidak berubah jika lengan lebih panjang selama besaran gaya tetap sama.
- (2) Momen gaya meningkat jika lengan lebih panjang sekali pun besaran gaya tetap sama.
- (3) Momen gaya meningkat jika lengan lebih pendek sekali pun besaran gaya tetap sama.

[Pertanyaan 3] Manakah dari deskripsi berikut ini yang TIDAK benar untuk stabilitas objek yang ditempatkan pada permukaan yang rata?

- (1) Stabilitas objek bervariasi bergantung pada bagaimana objek diposisikan.
- (2) Jika sebuah objek ditempatkan pada permukaan yang rata dimiringkan sedikit, maka pusat gravitasi agar bergerak menuju posisi yang lebih rendah.
- (3) Benda dengan luas alas yang lebih lebar akan semakin stabil.

[Pertanyaan 4] Dalam gambar di bawah ini, manakah dari yang berikut ini yang merupakan gaya F pada titik B jika momen gaya untuk A sama dengan momen gaya untuk B?

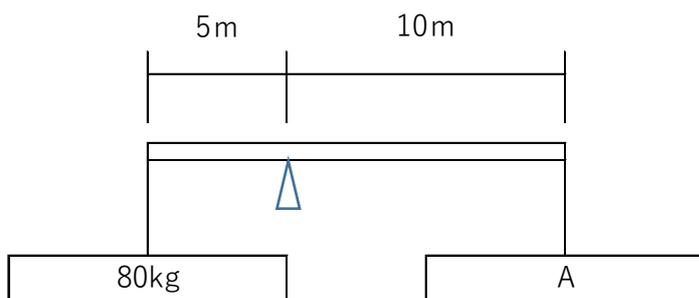
- (1) 1,5 kN
- (2) 3,0 kN
- (3) 4,5 kN



[Pertanyaan 5] Manakah dari yang berikut ini yang merupakan bobot A yang diperlukan untuk menyeimbangkan kedua sisi tongkat yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini?

Untuk pertanyaan ini, jangan sertakan berat tongkat.

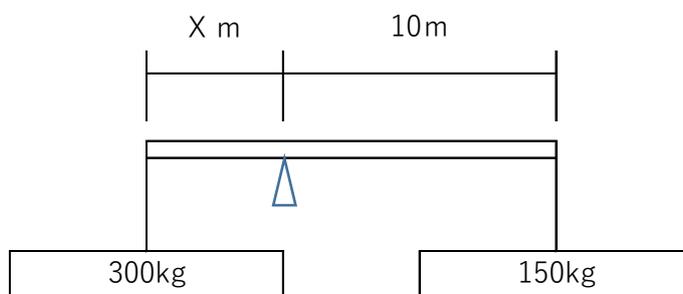
- (1) 10 kg
- (2) 20 kg
- (3) 40 kg



[Pertanyaan 6] Manakah dari yang berikut ini yang merupakan panjang X yang diperlukan untuk menyeimbangkan kedua sisi tongkat yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini?

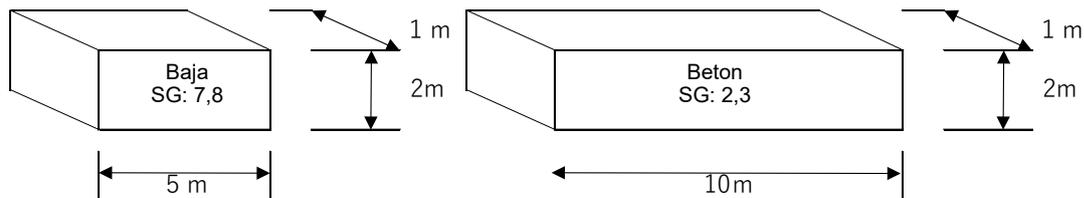
Untuk pertanyaan ini, jangan sertakan berat tongkat.

- (1) 1,0 m
- (2) 2,5 m
- (3) 5,0 m



[Pertanyaan 7] Saat membandingkan massa balok baja dengan balok beton sebagaimana diperlihatkan dalam gambar di bawah ini, manakah dari berikut ini yang benar?

- (1) Massa balok baja sama dengan massa balok beton.
- (2) Massa balok baja lebih besar.
- (3) Massa balok beton lebih besar.



[Pertanyaan 8] Manakah dari yang berikut ini yang merupakan jenis beban yang memiliki besaran dan arah gaya yang tetap, seperti bobot mati struktur derek?

- (1) Beban statis
- (2) Beban dinamis
- (3) Beban kerja tunggal

[Pertanyaan 9] Saat sebuah benda melakukan gerakan berputar, sebuah gaya menarik objek ke arah luar dari pusat lingkaran. Manakah dari yang berikut ini yang merupakan nama gaya tersebut?

- (1) Gaya gesek
- (2) Gaya sentripetal
- (3) Gaya sentrifugal

[Pertanyaan 10] Sebuah objek yang beristirahat cenderung untuk tetap beristirahat dan sebuah objek yang bergerak cenderung untuk tetap bergerak, kecuali jika ada gaya eksternal yang bekerja padanya. Sifat apakah yang dimaksud?

- (1) Kecepatan
- (2) Inersia
- (3) Akselerasi

IV. Undang-undang dan regulasi yang relevan

[Pertanyaan 1] Manakah dari yang berikut ini yang TIDAK termasuk dalam definisi "derek" dalam Ordonansi Keselamatan untuk Derek?

- (1) Derek yang melintas di atas kepala (overhead)
- (2) Derek jembatan
- (3) Derek crawler

[Pertanyaan 2] Manakah dari jenis derek berikut ini yang TIDAK terkena Ordonansi Keselamatan untuk Derek?

- (1) Sebuah derek yang melintas di atas kepala dengan tingkat beban 2,5 ton yang melakukan gerakan melintas dan menyeberang menggunakan daya, dan yang melakukan pengangkatan dengan daya manual
- (2) Sebuah derek dinding dengan tingkat beban 0,7 ton yang melakukan pengangkatan dengan daya
- (3) Sebuah derek jib dengan tingkat beban 0,5 ton yang melakukan semua operasi dengan daya

[Pertanyaan 3] Manakah periode waktu yang diwajibkan untuk menyimpan arsip inspeksi mandiri, sebagaimana ditetapkan oleh Ordonansi Keselamatan untuk Derek?

- (1) Selama 1 tahun
- (2) Selama 3 tahun
- (3) Selama 5 tahun

[Pertanyaan 4] Manakah dari yang berikut ini yang merupakan masa validitas untuk sertifikat inspeksi derek?

- (1) 1 tahun
- (2) 2 tahun
- (3) 3 tahun

[Pertanyaan 5] Manakah dari deskripsi berikut ini yang benar untuk operasi yang dilakukan oleh orang yang telah menerima pelatihan keahlian untuk derek yang dioperasikan dari lantai?

- (1) Seseorang yang telah menyelesaikan kursus pelatihan keahlian untuk derek yang dioperasikan dari lantai diizinkan untuk melakukan pekerjaan slinging.
- (2) Untuk melakukan pekerjaan slinging yang melibatkan tingkat beban 1 ton atau lebih, maka operator harus menyelesaikan kursus pelatihan keahlian untuk pekerjaan slinging.
- (3) Tidak mengapa bagi operator untuk melakukan pekerjaan slinging jika diperintahkan oleh perusahaan.

[Pertanyaan 6] Manakah dari yang berikut ini yang TIDAK ditetapkan dalam regulasi sebagai poin yang harus diperiksa sebelum memulai pekerjaan setiap hari?

- (1) Kekuatan jib dan kaki-kaki
- (2) Fungsi rem
- (3) Fungsi alat pencegah penggulangan berlebihan

[Pertanyaan 7] Manakah dari yang berikut ini yang hanya dapat dilakukan oleh seseorang yang terdaftar di Departemen Kesehatan, Perburuhan, dan Kesejahteraan?

- (1) Inspeksi awal
- (2) Inspeksi kinerja
- (3) Inspeksi beban temporer

[Pertanyaan 8] Manakah dari yang berikut ini yang merupakan tingkat beban derek selain derek yang dioperasikan dari lantai (kecuali telpher) yang tidak dapat dioperasikan oleh orang yang telah menyelesaikan kursus pelatihan keahlian untuk derek yang dioperasikan dari lantai?

- (1) 1 ton atau lebih
- (2) 3 ton atau lebih
- (3) 5 ton atau lebih

[Pertanyaan 9] Manakah dari orang berikut ini yang diizinkan untuk melakukan pekerjaan slinging dengan menggunakan derek yang dioperasikan dari lantai dengan tingkat beban 5 ton atau lebih?

- (1) Orang yang telah menyelesaikan kursus pelatihan keahlian untuk derek yang dioperasikan dari lantai
- (2) Orang yang telah menyelesaikan kursus pendidikan khusus yang terkait dengan pekerjaan slinging
- (3) Orang yang telah menyelesaikan kursus pelatihan keahlian dalam pekerjaan slinging

[Pertanyaan 10] Manakah dari yang berikut ini yang merupakan bobot uji beban untuk inspeksi mandiri yang dilakukan secara berkala setidaknya satu kali dalam setahun?

- (1) 0,5 kali dari beban tetapan
- (2) 1,0 kali dari beban tetapan
- (3) 1,5 kali dari beban tetapan

[Pertanyaan 11] Manakah dari deskripsi berikut ini yang benar untuk operasi derek jika terdapat badai atau angin kencang?

- (1) Tidak mengapa bagi perusahaan untuk melakukan operasi derek saat angin berhembus kencang.
- (2) Perusahaan tidak perlu mengambil langkah-langkah seperti mengatur alat yang mencegah hilangnya kendali, sekali pun derek diperkirakan akan terpapar angin kencang dengan kecepatan angin seketika melebihi 30 m/dtk.
- (3) Perusahaan harus menanggukkan pekerjaan yang berhubungan dengan derek jika terdapat perkiraan bahwa angin akan berhembus kencang yang dapat membahayakan pekerjaan.

[Pertanyaan 12] Manakah dari deskripsi berikut ini yang benar untuk undang-undang dan regulasi untuk derek?

- (1) Aba-aba pengoperasian harus dilakukan oleh asisten slinging.
- (2) Tidak mengapa menggunakan derek untuk mengangkat pekerja.
- (3) Operator derek tidak boleh meninggalkan posisi pengoperasian saat beban diangkat.

[Pertanyaan 13] Manakah dari faktor keamanan berikut ini yang benar untuk tali kawat sling, sebagaimana ditetapkan oleh Ordonansi Keselamatan untuk DereK?

- (1) 2 atau lebih
- (2) 4 atau lebih
- (3) 6 atau lebih

[Pertanyaan 14] Manakah dari faktor keamanan berikut ini yang benar untuk rantai beban, sebagaimana ditetapkan oleh Ordonansi Keselamatan untuk DereK?

- (1) 1 atau lebih
- (2) 3 atau lebih, atau 2 atau lebih jika kondisi tertentu terpenuhi
- (3) 5 atau lebih, atau 4 atau lebih jika kondisi tertentu terpenuhi

[Pertanyaan 15] Manakah dari faktor keamanan berikut ini yang benar untuk kait dan belunggu sling, sebagaimana ditetapkan oleh Ordonansi Keselamatan untuk DereK?

- (1) 1 atau lebih
- (2) 3 atau lebih
- (3) 5 atau lebih

Kunci Jawaban

I. Pengetahuan seputar derek yang dioperasikan dari lantai (15 pertanyaan)

[P1] (3), [P2] (3), [P3] (2), [P4] (3), [P5] (1),
[P6] (2), [P7] (3), [P8] (1), [P9] (1), [P10] (1),
[P11] (1), [P12] (1), [P13] (1), [P14] (1), [P15] (1)

II. Pengetahuan seputar penggerak utama dan kelistrikan (10 pertanyaan)

[P1] (2), [P2] (2), [P3] (1), [P4] (2), [P5] (1),
[P6] (3), [P7] (3), [P8] (2), [P9] (2), [P10] (1)

III. Pengetahuan seputar dinamika yang diperlukan untuk operasi derek (10 pertanyaan)

[P1] (1), [P2] (2), [P3] (2), [P4] (1), [P5] (3),
[P6] (3), [P7] (2), [P8] (1), [P9] (3), [P10] (2)

IV. Undang-undang dan regulasi yang relevan (15 pertanyaan)

[P1] (3), [P2] (1), [P3] (2), [P4] (2), [P5] (2),
[P6] (1), [P7] (2), [P8] (3), [P9] (3), [P10] (2),
[P11] (3), [P12] (3), [P13] (3), [P14] (3), [P15] (3)