GENERAL SPECIFICATION

BRIDGE CRANE
(ELECTRIC OVERHEAD CRANE)

ENGINEERING TECHNICAL STANDARDS & PROCEDURES
PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL
DIREKTORAT PROYEK INFRASTRUKTUR

01	Issued for Record	12/21	MFM/HA	EP	ASR	JS	BAP
00	Issued for Record	11/18	YLT/ALV/HMN	AD	GNR	PH	IMS
Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved by

REVISION HISTORY
RIWAYAT REVISI

Page / Section *Hal. / Bagian*	Date *Laddersl*	Description *Deskripsi*	Revision by *Direvisi oleh*
5 of 23	29 Mar 2019	Add: …and related International standard *Penambahan: …dan standar Internasional terkait*	Static team
6 of 23	29 Mar 2019	Add: ESDM Energi Sumber Daya Mineral, FEM (Fédération Européenne de la Manutention) European Materials Handling Federation, HMI (Hoist Manufacturing Institute), ISO (International Standard Organization) *Penambahan: ESDM Energi Sumber Daya Mineral, FEM (Fédération Européenne de la Manutention) European Materials Handling Federation, HMI (Hoist Manufacturing Institute) ISO (International Standard Organization)*	Static team
6 of 23	29 Mar 2019	Delete: ISBL (In Side Battery Limit), OSBL (Out Side Battery Limit), RDMP (Refinery Development Master Plan) Menghapus: *ISBL* (*In Side Battery Limit), OSBL* (*Out Side Battery Limit), RDMP (Refinery Development Master Plan)*	Static team
7 of 23	29 Mar 2019	Add: ISO 8686-5 Overhead Travelling and Portal Bridge Cranes *Penambahan: ISO 8686-5 Overhead Travelling and Portal Bridge Cranes*	Static team
10 of 23	29 Mar 2019	Add: *crane capacity above 20 ton* *Penambahan: crane capacity above 20 ton*	Static team

18 of 23	29 Mar 2019	Add: alternate motor type, IEC (selection will be based on each project specification) *Penambahan: jenis motor alternatif, IEC (pemilihan akan didsarkan pada tiap project specification*)	Static team
19 of 23	29 Mar 2019	Replace: '*MIGAS*' With '*Disnaker*' *Mengganti: 'MIGAS' dengan 'Disnaker'*	Static team
1 – 49	12/21	Add: Content translation in Bahasa *Penambahan: Penerjemahan konten dalam Bahasa*	MFM/HA
1 - 49	12/21	Change: format and document numbering related to restructuring of Pertamina *Perubahan: format dan penomoran dokumen terkait restrukturisasi Pertamina*	MFM/HA

TABLE OF CONTENTS
DAFTAR ISI

1. INTRODUCTION

1.1 This general specification covers the minimum requirements for design, fabrication, assembly, supply, inspection, testing, delivery, installation, commissioning and documentation of Bridge Crane (EOT Crane) and shall constitute a part of Request for Quotation or Purchase Order.

1.2 This general specification along with other referenced documents, drawings includes minimum design requirements for the package. The package shall be operationally complete, including all ancillary equipment required to meet the design and environmental conditions as stated in.

1. PENGANTAR

1.1 Spesifikasi umum ini menetapkan persyaratan minimum untuk desain, fabrikasi, *assembly, supply*, inspeksi, pengujian, pengiriman, instalasi, *commissioning*, dan dokumentasi dari *Bridge Crane* (EOT *Crane*) serta harus menjadi bagian dari *Request for Quotation* atau *Purchase Order*.

1.2 Spesifikasi umum ini bersama dengan dokumen referensi lainnya, gambar-gambar termasuk dalam persyaratan desain minimum untuk package. *Package* harus lengkap secara operasional, termasuk semua peralatan tambahan yang diperlukan untuk memenuhi desain dan kondisi lingkungan seperti yang ditetapkan.

2. SCOPE

2.1 This specification covers the minimum requirements for the design, materials, fabrication, and inspection of Bridge Crane (EOT Crane**)**. Unless otherwise specified in this specification, Bridge Crane (EOT Crane) shall be designed, fabricated, erected, inspected and tested in accordance with CMAA No 70 and related International standard.

2.2 Where individual standard project/ manufacturer specification or standard and local codes and regulation are most stringent than these referred specifications, they shall be governed**.**

2. LINGKUP

2.1 Spesifikasi ini mencakup persyaratan minimum untuk desain, *material*, fabrikasi, dan inspeksi *Bridge Crane (*EOT *Crane)*. Kecuali ditentukan lain dalam spesifikasi ini, *Bridge Crane (*EOT *Crane)* harus didesain, difabrikasi, didirikan, diinspeksi dan diuji sesuai dengan CMAA No 70 dan standar Internasional terkait.

2.2 Dimana standar individu proyek/ spesifikasi *manufacturer* atau standar dan *code* serta peraturan lokal lebih ketat dari spesifikasi ini, maka hal tersebut yang akan digunakan.

3. CONFLICTS AND DEVIATIONS

3.1 Any conflicts between this standard and other applicable Engineering Technical Standards & Procedures (ETSP), or OWNER standard, codes, and forms shall

3. KONFLIK DAN DEVIASI

3.1 Apabila terdapat konflik antara standar ini dengan *Engineering Technical Standards & Procedures* (ETSP) yang berlaku lainnya, atau standar PEMILIK, *codes* dan

be resolved in writing by OWNER.

3.2 All direct requests to deviate from this standard (ETSP) in writing to OWNER, who shall follow internal OWNER procedure and forward such requests to OWNER for approval.

4. ABBREVIATIONS

4.1 Abbreviations used for this document shall have the following definitions:

ANSI	American National Standards Institute
AGMA	American Gear Manufacturer Association
ASTM	American Society for Testing & Materials
AWS	American Welding Society
CMAA	Crane Manufacturer Association of America
COI	Certificate of Inspection
Disnaker trans	Dinas Ketenagakerjaan dan Transmigrasi
EOT	Extension Of Time
EPC	Engineering Procurement & Construction
ESDM	Energi dan Sumber Daya Mineral
FEM	(Fédération Européenne de la Manutention) European Materials Handling Federation
HMI	Hoist Manufacturing Institute
ITP	Inspection Test Plan
ITR	Inspection Test Report
ISO	International Organization for

formulir, maka harus diselesaikan secara tertulis oleh PEMILIK.

3.2 Semua permintaan penggunaan standar yang berbeda dari standar ini (ETSP), harus diajukan kepada PEMILIK secara tertulis dengan mengikuti prosedur internal PEMILIK untuk mendapatkan persetujuan.

4. SINGKATAN

4.1 Singkatan yang digunakan pada dokumen ini harus memiliki definisi sebagai berikut:

ANSI	*American National Standards Institute*
AGMA	*American Gear Manufacturer Association*
ASTM	*American Society for Testing & Materials*
AWS	*American Welding Society*
CMAA	*Crane Manufacturer Association of America*
COI	*Certificate of Inspection*
Disnaker trans	Dinas Ketenagakerjaan dan Transmigrasi
EOT	*Extension Of Time*
EPC	*Engineering Procurement & Construction*
ESDM	Energi dan Sumber Daya Mineral
FEM	*(Fédération Européenne de la Manutention)* *European Materials Handling Federation*
HMI	*Hoist Manufacturing Institute*
ITP	*Inspection Test Plan*
ITR	*Inspection Test Report*
ISO	*International Organization for*

	Standardization
KEPMEN TAMBEN	Keputusan Kementrian Pertambangan dan Energi
KUPAK	Ketentuan Umum Pemadaman Api dan Keselamatan Minyak dan Gas Bumi (ESDM Departement)
MIGAS	Minyak dan Gas
NACE	National Association Corrosion Engineers
NEC	National Electrical Code
NEMA	National Electrical Manufacturer Association
OD	Outside Diameter
PO	Purchase Order
PP	Peraturan Pemerintah

	Standardization
KEPMEN TAMBEN	Keputusan Kementrian Pertambangan dan Energi
KUPAK	Ketentuan Umum Pemadaman Api dan Keselamatan Minyak dan Gas Bumi (ESDM Departement)
MIGAS	Minyak dan Gas
NACE	*National Association Corrosion Engineers*
NEC	*National Electrical Code*
NEMA	*National Electrical Manufacturer Association*
OD	*Outside Diameter*
PO	*Purchase Order*
PP	*Peraturan Pemerintah*

5. DEFINITIONS

5.1 The following words shall have these special meanings when used herein:

OWNER	OWNER of the Plant is defined as PT Kilang Pertamina Internasional.
CONTRACTOR/ CONSULTANT	Defined as The Organization to which PT Kilang Pertamina Internasional assign the work.
shall	Indicates that the statement is mandatory.
should	Indicates a recommendation.

5. DEFINISI

5.1 Penggunaan kata-kata berikut akan memiliki arti khusus sebagai berikut:

PEMILIK	PEMILIK Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional.
KONTRAKTOR/ KONSULTAN	Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh di PT Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan.
shall	Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib.
should	Menunjukkan rekomendasi.

VENDOR	Defined as the company selected to supply the equipment and service detailed in this specification.

VENDOR	Didefinisikan sebagai perusahaan yang dipilih untuk memasok peralatan dan layanan yang dirinci dalam spesifikasi ini.

6. REFERENCES

The following Codes, Standard and Specifications apply to this specification. When an edition date is not indicated for a code or standard or any update in codes and standards in this specification document, the latest edition and addendum in force at the time of purchase shall apply. Material & equipment shall be as a specification or an equal approved by OWNER.

6.1 **Crane Manufacturers Association of America (CMAA)**

CMAA No. 70,	Specification for Electric Overhead Traveling Cranes.
CMAA No. 74,	Specification for Top Running and Under Running Single Girder Electric Overhead Traveling Cranes.

6.2 **International Organization for Standarization (ISO)**

ISO 8686-5	Overhead Travelling and Portal Bridge Cranes.

6.3 **American Society of Mechanical Engineers (ASME)**

ANSI/ ASME B30.17-198U	Overhead & Gantry Cranes (Top Running Bridge, Single Girder, Underhung Hoists).
ANSI/ ASME	Hooks.

6. REFERENSI

Code, standar, dan spesifikasi berikut berlaku untuk spesifikasi ini. *Code* dan standar harus menggunakan edisi yang terbaru atau edisi yang berlaku pada saat pembelian. *Material* & peralatan harus sesuai spesifikasi atau setara dengan yang disetujui oleh PEMILIK.

6.1 ***Crane Manufacturers Association of America* (CMAA)**

CMAA No. 70,	*Specification for Electric Overhead Traveling Cranes.*
CMAA No. 74,	*Specification for Top Running and Under Running Single Girder Electric Overhead Traveling Cranes.*

6.2 ***International Organization for Standarization* (ISO)**

ISO 8686-5	*Overhead Travelling and Portal Bridge Cranes.*

6.3 ***American Society of Mechanical Engineers* (ASME)**

ANSI/ ASME B30.17-198U	*Overhead & Gantry Cranes (Top Running Bridge, Single Girder, Underhung Hoists).*
ANSI/ ASME	*Hooks.*

B30.10

ANSI/ ASME B30.17 Overhead and Gantry Cranes (single girder).

ANSI/ ASME B30.2 Overhead and Gantry Cranes (multiple girder).

6.4 **American Gear Manufacturers Association (AGMA)**

AGMA 420.04, Practice for Enclosed Speed Reducers or Increasers Using Spur, Helical, Herringbone and Spiral Bevel Gears.

6.5 **American Welding Society (AWS)**

AWS D1.1-86, Structural Welding and Cutting Code.

ANSI/ AWS D14.1-82, Specifications for Welding Industrial and Mill Cranes.

AWS D14.1, Specification for Welding of Industrial and Mill Cranes and Other Overhead Material Handling Equipment.

6.6 **National Electrical Code (NEC)**

NEC Article 610, Cranes and Hoists.

6.7 **National Fire Protection Association (NFPA)**

NFPA No.70 National Fire Protection Association.

6.8 **National Electrical Manufacturers Association (NEMA)**

NEMA ICS 2-2000 (R2005) Industrial Control and Systems Controllers.

NEMA MG-1 Motors and Generators.

B30.10

ANSI/ ASME B30.17 *Overhead and Gantry Cranes (single girder).*

ANSI/ ASME B30.2 *Overhead and Gantry Cranes (multiple girder).*

6.4 ***American Gear Manufacturers Association*** **(AGMA)**

AGMA 420.04, *Practice for Enclosed Speed Reducers or Increasers Using Spur, Helical, Herringbone and Spiral Bevel Gears.*

6.5 ***American Welding Society*** **(AWS)**

AWS D1.1-86, *Structural Welding and Cutting Code.*

ANSI/ AWS D14.1-82, *Specifications for Welding Industrial and Mill Cranes.*

AWS D14.1, *Specification for Welding of Industrial and Mill Cranes and Other Overhead Material Handling Equipment.*

6.6 ***National Electrical Code*** **(NEC)**

NEC Article 610, *Cranes and Hoists.*

6.7 ***National Fire Protection Association*** **(NFPA)**

NFPA No.70 *National Fire Protection Association.*

6.8 ***National Electrical Manufacturers Association*** **(NEMA)**

NEMA ICS 2-2000 (R2005) *Industrial Control and Systems Controllers.*

NEMA MG-1 *Motors and Generators.*

7. INDONESIAN GOVERNMENT AGENCY REQUIREMENTS

7.1 The Indonesian Government require all equipment to be certified prior to installation on any Indonesian location. Those items which are field fabricated in situ have a similar process for site certification process.

MIGAS, is an Indonesian Government agency under the Directorate of Oil and Gas. As required by the Indonesian Government Regulation, equipment used in the Oil and Gas Industries, except for boilers shall be certified with Individual Equipment Certification (ITP-Inspection Test Plan, ITR-Inspection Test Report, COI-Certificate of Inspection) and the Installation of some groups of Equipment's in Oil and Gas Industrial Complex shall be certified with Installation Certification (PLO-Persetujuan Layak Operasi).

The Indonesian Regulation listed in the following table will be applied to the mechanical equipment used in each specific project. When edition date is not indicated for a Regulation, the last edition will be applied.

7. PERSYARATAN BADAN PEMERINTAH INDONESIA

7.1 Pemerintah Indonesia mensyaratkan agar seluruh peralatan telah tersertifikasi sebelum terpasang di wilayah Indonesia. Peralatan yang difabrikasi di *workshop* memiliki proses sertifikasi yang sama dengan proses fabrikasi di lokasi/ lapangan.

MIGAS, merupakan Badan Pemerintah Indonesia di bawah Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi. Sesuai dengan persyaratan yang diatur dalam Peraturan Pemerintah, setiap peralatan yang digunakan dalam Industri Minyak dan Gas Bumi, kecuali *boiler* harus dilengkapi dengan *Individual Equipment Certification* (ITP-*Inspection Test Plan*, ITR-*Inspection Test Report*, COI-*Certificate of Inspection*) dan Instalasi kelompok peralatan di dalam Komplek Industri Minyak dan Gas Bumi harus dilengkapi dengan dengan *Installation Certification* (PLO-Persetujuan Layak Operasi).

Peraturan Pemerintah yang tercantum pada tabel berikut akan berlaku untuk peralatan mekanik yang digunakan pada setiap proyek tertentu. Regulasi dengan edisi terbaru akan digunakan apabila *ladders*l edisi tidak disebutkan dengan jelas.

No. *No.*	**Item** *Item*	**Relevant Indonesian Regulation** *Peraturan Indonesia Terkait*
1.	Health, Safety, Security & Environmental *Kesehatan, Keselamatan, Keamanan & Lingkungan*	Indonesian Government Regulation (PP No. 11/1979) *Peraturan Pemerintah Indonesia* (PP No. 11/1979)
2.	Safety *Keselamatan*	Indonesian Government Regulation No. 11/1979 Pertamina Safety Regulation *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia* No. 11/1979 *Peraturan Keselamatan Pertamina*

8. EQUIPMENT VENDOR QUALIFICATIONS

1. Vendor is experienced in designed and built Bridge Crane (EOT Crane).
2. Vendor is listed in E-Brand or Approved Brand/Vendor List
3. Vendor is experienced in MIGAS certification.

8. KUALIFIKASI *VENDOR* PERALATAN

1. *Vendor* berpengalaman dalam mendesain dan membangun *Bridge Crane* (EOT *Crane*).
2. *Vendor* terdaftar di E-Brand or AB/VL.
3. *Vendor* berpengalaman dalam sertifikasi MIGAS.

9. GENERAL

9.1 Bridge Cranes and auxiliary equipment shall be designed to meet the service class, ratings, speeds, spans and lifts shown in the datasheets.

9.2 Bridge Cranes and auxiliary equipment shall comply with the requirements in Article 610 of the National Electrical Code, CMAA Specification No.70, and NEMA Industrial Control Standards or equivalent International Standard Codes.

9.3 Bridge Cranes shall be designed with a positive means to prevent the bridge, trolley, or any component from being dislodged or falling off the crane when the unit is subjected to any of the conditions listed below:

- Maximum specified wind loads;
- Maximum specified earthquake loads;
- Bridge and trolley driven into mechanical stops at maximum travel speeds with or without a suspended load.

Note:

Holding brakes shall prevent bridge and trolley movement when the crane is subjected to maximum wind or earthquake

9. UMUM

9.1 *Bridge Crane* dan peralatan pendukung harus didesain untuk memenuhi *service class*, *rating*, kecepatan, *span* dan *lift* yang ditunjukkan dalam *datasheet*.

9.2 *Bridge Crane* dan peralatan pendukung harus memenuhi persyaratan dalam *Article* 610 dari *National Electrical Code*, Spesifikasi CMAA No.70, dan Standar NEMA *Industrial Control* atau *International Standard Codes* yang setara.

9.3 *Bridge Crane* harus didesain dengan benar untuk mencegah *bridge*, *trolley*, atau komponen apa pun terlepas atau jatuh dari *crane* ketika unit mengalami salah satu kondisi yang tercantum di bawah ini:

- *Wind load* maksimum yang ditentukan;
- *Earthquake loads* maksimum yang ditentukan;
- *Bridge* dan *trolley* digerakkan ke *mechanical stops* pada kecepatan maksimum dengan atau tanpa beban yang ditangguhkan.

Catatan:

Holding brake harus mencegah gerakan *bridge* dan *trolley* ketika *crane* diberikan beban desain angin atau gempa

design loads with or without a suspended load. Wind and earthquake design loads shall not be considered to act simultaneously.

9.4 Unless otherwise specified, the crane vendor shall furnish the items listed below:

- Bridge and trolley;
- Hoists w/ cabling;
- Drive motors;
- Hooks w/ safety latches;
- Runway conductors, collectors, and cable reels;
- Bridge and trolley bumpers, track sweeps, and rail stops;
- Pendants;
- Junction boxes/ wiring/ disconnect switches;
- Control system;
- Limit switches;
- Lighting;
- Access ladders, handrails, maintenance platforms;
- All other accessories needed for operation which will be affixed to the bridge or trolley.

9.5 Crane rails and supporting structure will be furnished by others. Vendor shall certify that the rails and rail support spacing are acceptable for the specified service.

9.6 Total Capacity for crane shall be defined as non-decimal number such as 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 35 ton. All calculated capacity shall be rounded-up to this value. Crane above 35 Ton shall refer to this general

maksimum dengan atau tanpa beban yang ditangguhkan. Beban desain angin dan gempa tidak boleh dianggap bekerja secara simultan.

9.4 Kecuali ditentukan lain, *vendor crane* harus menyediakan barang-barang yang tercantum di bawah ini:

- *Bridge* dan *trolley*;
- *Hoist* dengan kabel;
- *Motor* penggerak;
- *Hook* dengan pengaman;
- *Runway conductors*, *collector*/ pengumpul, dan gulungan kabel;
- *Bumper bridge* dan *trolley*, *track sweep*, dan *rail stop*;
- *Pendants*;
- *Junction boxes*/ *wiring*/ sakelar pemutus;
- Sistem kontrol;
- *Limit switch*;
- Penerangan;
- *Access ladders*, *handrail*, *platform* pemeliharaan;
- Semua aksesoris lain yang diperlukan untuk operasi yang akan ditempatkan pada *bridge* atau *trolley*.

9.5 Rel *crane* dan struktur penyangga akan dilengkapi oleh pihak lain. *Vendor* harus menyatakan bahwa rel dan jarak penyangga rel dapat diterima untuk *service* yang ditentukan.

9.6 Total Kapasitas untuk *crane* harus didefinisikan sebagai angka *non-decimal* seperti 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 35 ton. Semua kapasitas yang dihitung harus *rounded-up* terhadap nilai tersebut. *Crane* di atas 35 Ton harus mengacu pada

specification.

spesifikasi umum ini.

10. COMPONENT DESIGN /TECHNICAL REQUIREMENTS

10.1 Structure

10.1.1. Structural members shall be designed in accordance with the requirements in CMAA No. 70-3. Member deflections shall not exceed the limits defined in CMAA No. 70, Paragraph 3.5.6 or equivalent International Standard Codes.

10.1.2. Seismic forces shall be included in the design of all components. Both horizontal and vertical accelerations shall be assumed to be applied simultaneously at the end truck wheels. Component stress levels during earthquake load shall not exceed 1.33 times the design allowable stress level for the component under consideration. Stress levels shall be calculated at the worst combination of loading (crane operating with maximum allowable suspended load, crane stationary brakes applied, etc.).

10.1.3. Welding shall conform to the requirements in AWS D14.1. Full penetration and full fusion welds shall be used to fabricate all load carrying members. Welding design shall eliminate pockets or crevices which could trap liquids (spilled oils, rainwater). Continuous seal welds shall be used to eliminate crevices. The degree of required weld inspection (UT, X-ray, etc.) shall be identified

10. DESAIN KOMPONEN/ PERSYARATAN TEKNIS

10.1 Struktur

10.1.1. *Structural member* harus didesain sesuai dengan persyaratan dalam CMAA No. 70-3. *Member deflection* tidak boleh melebihi batas yang ditentukan dalam CMAA No. 70, Paragraf 3.5.6 atau *International Standard Codes* yang setara.

10.1.2. *Seismic force* harus dimasukkan dalam semua komponen desain. Akselerasi/ pergerakan *horizontal* dan vertikal harus diasumsikan diterapkan secara simultan pada *end truck wheel*. *Component stress levels* selama *earthquake load* tidak boleh melebihi 1,33 kali desain *allowable stress level* untuk komponen yang ditinjau. *Stress level* harus dihitung pada kombinasi beban terburuk (*crane* beroperasi dengan maksimum *allowable suspended load*, *stationary brake crane* diterapkan, dan lain-lain).

10.1.3. Pengelasan harus sesuai dengan persyaratan di AWS D14.1. Pengelasan dengan *full penetration* dan *full fusion* harus digunakan untuk membuat semua *load carrying member*. Desain pengelasan harus menghilangkan *pocket* atau celah yang dapat mengakibatkan *trap liquid* (tumpahan minyak, air hujan). Pengelasan *continuous seal* harus digunakan untuk

on the datasheets. Where weld inspections are not specified by the OWNER, vendor shall identify in proposal the extent of weld inspection.

menghilangkan celah. Tingkat inspeksi pengelasan yang diperlukan (UT, *X-ray*, dan lain-lain) harus diidentifikasi pada *datasheet*. Jika inspeksi pengelasan tidak ditentukan oleh PEMILIK, *vendor* harus mengidentifikasi dalam penawaran sejauh mana inspeksi pengelasan dilakukan.

10.2 **Bridge**

10.2.1. Unless otherwise approved by the OWNER, double girder, top running cranes shall be supplied. Girders shall be fabricated from structural shape weldments. Box girders shall be equipped with full depth diaphragms. Girders may be of symmetrical or unsymmetrical design. Trolley rail sections may be welded (continuous seal weld) or bolted to the girder top plate. Trolley rails shall be located over a full-depth girder web member to minimize rail deflection during operation.

10.2.2. End trucks shall be secured to the girders with bolted connections. Welded connections or connections which subject bolts to shear loads are not acceptable. Positive means of aligning the end trucks with the girders shall be provided (machined fits, dowel pins, counter-bores, etc.).

10.3 **End Trucks**

10.3.1. Box-constructed end trucks shall be used to support the bridge and trolley. If more than two wheels per side are required to transmit the load into the tracks, bogie end trucks with pin equalizers shall be

10.2 ***Bridge***

10.2.1. Kecuali disetujui oleh PEMILIK, *double girder*, *top running crane* harus disuplai. *Girder* harus difabrikasi dari struktural bentuk *weldment*. *Box girder* harus dilengkapi dengan *full depth diaphragm*. *Girder* dapat memiliki desain simetris atau tidak simetris. Bagian rel *trolley* dapat dilas (*continuous seal weld*) atau dibaut ke pelat atas *girder*. Rel *trolley* harus ditempatkan di atas *full-depth girder web member* untuk meminimalkan defleksi rel selama operasi.

10.2.2. *End truck* harus diamankan ke *girder* dengan sambungan baut. Sambungan las atau sambungan *subject bolt* untuk *shear load* tidak dapat diterima. Sarana positif untuk menyelaraskan *end truck* dengan *girder* harus disediakan (*machined fit*, *dowel pin*, *counter-bore*, dan lain-lain).

10.3 ***End Trucks***

10.3.1. *Box-constructed* dari *end truck* harus digunakan untuk menyangga *bridge* dan *trolley*. Jika lebih dari dua roda per sisi diperlukan untuk menyalurkan beban ke *tracks*, *bogie end truck*

provided.

10.3.2. Double flanged steel wheels shall be fitted on all end trucks. Treads and inside flange surfaces shall be hardened to at least a 320 BHN. Wheels shall be mounted on rotating axles which are supported by grease lubricated anti-friction bearings. Bearings shall be mounted on each side of the wheel. All wheel bearings shall be the "sealed/ lubed-for- life" type bearing.

10.3.3. Bronze coated (0.25 mm thick) with carbon steel core material or other non-sparking materials shall be used to fabricate wheels when the data sheets specify that the crane will be located in a hazardous area as defined by the National Electric Code.

10.3.4. Drive wheels shall be attached to drive shafts by shaft keys or splines. All wheels and bearings shall be designed for easy removal with the bridge or trolley installed.

10.3.5. End trucks shall be equipped with shock absorbing bumpers. The bumpers shall be capable of stopping the bridge and trolley without damage when the bridge and trolley are driven into the stops at maximum travel speeds.

10.4 **Trolley**

10.4.1. Trolley frames may be fabricated from bolted and/or welded structural shapes. End trucks may

dengan *pin equalizer* harus disediakan.

10.3.2. *Double flange steel wheel* harus dipasang pada semua *end truck*. *Treads* dan *inside flange surface* harus dilakukan pengerasan setidaknya hingga 320 BHN. Roda harus dipasang pada *shaft* yang berputar dan ditopang oleh *anti-friction bearing* yang dilumasi dengan *grease*. *Bearing* harus dipasang di setiap sisi roda. Semua roda *bearing* harus jenis *bearing* "*sealed/ lube-for-life*".

10.3.3. *Bronze coated* (tebal 0,25 mm) dengan *carbon steel core material* atau *material non-sparking* lainnya harus digunakan untuk membuat roda ketika *data sheet* menentukan bahwa *crane* akan ditempatkan di area berbahaya seperti yang ditentukan oleh *National Electric Code*.

10.3.4. Roda penggerak harus dipasang pada *drive shaft* dengan *shaft keys* atau *spline*. Semua roda dan *bearing* harus didesain agar mudah dilepas dengan *bridge* atau *trolley* yang terpasang.

10.3.5. *End truck* harus dilengkapi dengan *shock absorbing bumper*. *Bumper* harus mampu menghentikan *bridge* dan *trolley* tanpa kerusakan ketika *bridge* dan *trolley* didorong ke pemberhentian dengan kecepatan gerak maksimum.

10.4 ***Trolley***

10.4.1. Rangka *trolley* dapat dibuat dari bentuk struktur yang dibaut dan/ atau dilas. *End truck* dapat

be integrated into the trolley design as an integral weldment or bolted to the trolley frame. If bolted connections are used, positive means of aligning all connections must be provided (machined fits, dowel pins, counter-bores, etc.). Bolted connections which subject to shear loads are not acceptable.

10.4.2. Trolley frames shall be equipped with four lifting lugs to permit a single point lift. Lifting lugs shall be located in a manner that will prevent lifting slings from contacting any component on the trolley.

10.5 **Stops**

10.5.1. The vendor shall furnish bridge mounted stops to prevent over-travel of the trolley.

10.5.2. The vendor shall furnish all information required for the OWNER to design and install stops on the crane runway to prevent over-travel of the bridge.

10.5.3. Stops shall be designed to withstand the impact loads produced when the end trucks (loaded or unloaded) are driven into the stops at maximum travel speeds.

10.6 **Load Blocks and Sheaves**

10.6.1. Load blocks shall be fabricated from carbon steel plate unless otherwise specified. Cast iron load blocks are not acceptable. Blocks shall completely enclose the sheaves and wire rope. Block

diintegrasikan ke dalam desain *trolley* sebagai pengelasan integral atau pembautan ke rangka *trolley*. Jika sambungan yang dibaut digunakan, sarana positif untuk menyelaraskan semua sambungan harus disediakan (*machined fit*, *dowel pin*, *counter-bore*, dan lain-lain). Sambungan baut dengan *shear loads* tidak dapat diterima.

10.4.2. Rangka *trolley* harus dilengkapi dengan *four lifting lug* untuk memungkinkan *single point lift*. *Lifting lug* harus ditempatkan dengan cara yang akan mencegah dari *lifting sling* menyentuh komponen apa pun pada *trolley*.

10.5 ***Stops***

10.5.1. *Vendor* harus melengkapi *bridge mounted stops* untuk mencegah *over-travel trolley*.

10.5.2. *Vendor* harus melengkapi semua informasi yang diperlukan bagi PEMILIK untuk desain dan *install stops* di landasan *crane* untuk mencegah *over-travel bridge*.

10.5.3. *Stop* harus didesain untuk menahan beban *impact* yang dihasilkan ketika *end truck* (dimuat atau dibongkar) digerakkan ke area *stops* dengan kecepatan gerak maksimum.

10.6 ***Load Blocks* dan *Sheaves***

10.6.1. *Load block* harus difabrikasi dari pelat baja karbon kecuali ditentukan lain. *Cast iron load block* tidak dapat diterima. *Block* harus benar-benar menutupi *sheave* dan *wire rope*. Berat *block*

weight shall be sufficient to prevent any slack cable condition which would permit the cable to jump out of sheave or hoist drum grooves when the crane is operating unloaded in gusty wind conditions. Load blocks and sheaves shall be designed for outdoor service in a corrosive salt spray environment.

10.6.2. Sheaves shall be fabricated from cast, rolled, or forged steel. Non-metallic sheaves will be considered if vendor can demonstrate satisfactory service of these sheaves in previous applications. Sheaves shall be mounted on "sealed/ lubed-for-life" anti-friction bearings.

10.6.3. All load blocks shall have the rated lift capacity permanently affixed to the block.

10.7 **Hooks**

10.7.1. Hooks shall be fabricated from forged steel materials and bronze coated (0.25 mm thick) with carbon steel core material or other non-sparking material shall be used when crane will be located in a hazardous area. Hooks shall be mounted on "sealed/lubed-for-life" type thrust bearings which permit free rotation of the hook under load. Main hooks shall be the twin type with a cored hole in the center. The hole diameter shall be sized to permit the insertion of a shackle pin which can support the rated lift capacity of the crane. Single type hooks shall be

harus cukup untuk mencegah kondisi *slack cable* yang memungkinkan *cable jump out* dari alur *sheave* atau *hoist drum* saat *crane* beroperasi tanpa beban dalam kondisi angin kencang. *Load block* dan *sheaves* harus didesain untuk *service* luar ruangan di lingkungan *corrosive salt spray*.

10.6.2. *Sheave* harus difabrikasi dari *cast*, *rolled*, atau *forged steel*. *Non-metallic sheave* akan dipertimbangkan jika *vendor* dapat menunjukkan *service* yang memuaskan dari *sheave* ini dalam penerapan sebelumnya. *Sheave* harus dipasang pada *bearing anti-friction* "*sealed/ lubed-for-life*".

10.6.3. Semua *load block* harus memiliki kapasitas *rated lift* yang ditempatkan secara permanen ke *block*.

10.7 ***Hooks***

10.7.1. *Hook* harus dibuat dari *material forged steel* dan *bronze coated* (tebal 0,25 mm) dengan *carbon steel core material* atau *material non-sparking* lainnya harus digunakan ketika *crane* akan ditempatkan pada area berbahaya. *Hook* harus dipasang pada "*sealed/ lubed-for-life*" tipe *thrust bearing* yang memungkinkan *free rotation* dari *hook under load*. *Hook* utama harus tipe *twin* dengan *cored hole* di tengahnya. Diameter lubang harus sesuai untuk memungkinkan *shackle pin* yang dapat mendukung kapasitas

supplied on auxiliary hoists. All hooks shall be equipped with safety latches. All hooks shall comply with ANSI B30.10 or other equal international standard.

10.7.2. When the data sheets indicate the crane will be located in a hazardous area per the National Electric Code, vendor shall recommend non-sparking materials of construction for hooks, blocks, and sheaves as appropriate.

10.8 **Hoist Ropes**

Hoist ropes which use in outdoor or unclassified areas shall be coated, extra improved plow steel with independent wire rope core. Hoist ropes for use in classified areas shall be stainless steel.

10.9 **Drums**

Drums shall be fabricated from cast iron or fabricated steel materials. Drums shall be double grooved to permit true vertical lifting and lowering of loads. Drums shall be sized to contain at least three wraps of cable on each end of the drum when the hook is in the lowest operating position even if low limit switches are provided. Drums shall be equipped with flanges.

10.10 **Gears**

10.10.1. All bridge, trolley, and hoist gearing shall be contained in completely enclosed, oil tight gear cases. Cases shall be equipped with gasketed inspection covers, drain plugs, breathers, and oil

rated lift crane. *Hook* tipe tunggal harus disediakan pada pendukung *hoist*. Semua *hook* harus dilengkapi dengan pengaman. Semua *hook* harus memenuhi ANSI B30.10 atau standar internasional lain yang setara.

10.7.2. Ketika *data sheet* menunjukkan *crane* akan ditempatkan di area berbahaya sesuai dengan *National Electric Code*, *vendor* harus merekomendasikan *material* konstruksi *non-sparking* untuk *hook*, *blocks*, dan *sheave* yang sesuai.

10.8 ***Hoist Ropes***

Hoist Rope yang digunakan di luar ruangan atau area yang tidak diklasifikasikan harus dilapisi, *extra improved plow steel* dengan *independent wire rope core*. Klasifikasi *hoist rope* yang digunakan di area tersebut harus terbuat dari *stainless steel*.

10.9 ***Drums***

Drum harus difabrikasi dari *cast iron* atau material baja. *Drum* harus *double grooved* untuk memungkinkan pengangkatan dan penurunan beban secara vertikal. *Drum* harus sesuai untuk memuat setidaknya *three wrap cable* pada setiap ujung *drum* ketika *hook* pada posisi *lowest operating* bahkan jika *low limit switch* disediakan. *Drum* harus dilengkapi dengan *flange*.

10.10 ***Gears***

10.10.1. Semua *bridge*, *trolley*, dan *hoist gear* harus dimasukkan ke dalam *gear box* kedap oli yang tertutup rapat. *Casing* harus dilengkapi dengan penutup *gasket* yang sudah diinspeksi, *drain plug*,

level indicators. Gears shall also comply with the requirements in AGMA Standard 420.04. Open type reduction gears attached to end truck wheels are not acceptable.

10.10.2. Gear tooth surfaces shall be hardened when required by AGMA standards. Gears shall meet or exceed an AGMA No. 8 quality factor. Gear blanks shall be manufactured from steel or alloy steel materials. Gears and pinions shall be mounted between bearings. Overhung or split gears are not acceptable.

10.10.3. Casings and supports shall be designed to transmit the maximum design loads including shock loads without exceeding allowable gear tooth or shaft misalignment tolerances. A minimum shock factor of 1.5 shall be used in all gear designs unless a higher factor is required by vendor design.

10.11 **Bearings**

All bearings except as otherwise be exempted by OWNER shall be ball or roller type anti-friction bearings. Bearings shall be designed for a minimum L-10 life of 5000 hours when operated at maximum rated loads unless a higher L-10 life is required by CMAA No. 70. Bearings which are exposed to the environment (not located in a gear box with separate seals) shall be equipped with appropriate seals to prevent the infiltration of water or other contaminants. Seals shall also be designed to prevent the outward leakage

breather, dan indikator *oil level*. *Gear* juga harus memenuhi persyaratan dalam Standar AGMA 420.04. *Reduction gear* tipe terbuka yang dipasang pada *end truck wheel* tidak dapat diterima.

10.10.2. Permukaan *gear tooth* harus dilakukan pengerasan apabila dipersyaratkan oleh standar AGMA. *Gear* harus memenuhi atau melampaui faktor kualitas AGMA No. 8. *Gear blank* harus dibuat dari *material* baja atau baja paduan. *Gear* dan *pinion* harus dipasang di antara *bearing*. *Overhung* atau *split gear* tidak dapat diterima.

10.10.3. *Casing* dan penyangga harus didesain untuk *transmit* beban desain maksimum termasuk *shock load* tanpa melebihi toleransi ketidaksejajaran *gear* atau *shaft* yang diizinkan. *Minimum shock factor* 1,5 harus digunakan di semua desain *gear* kecuali diperlukan faktor yang lebih tinggi oleh desain *vendor*.

10.11 ***Bearing***

Semua *bearing* kecuali yang dinyatakan lain oleh PEMILIK harus *bearing anti-friction* jenis *ball* atau *roller*. *Bearing* harus didesain untuk *minimum* L-10 *life* dari 5000 jam bila dioperasikan pada *rated loads* maksimum kecuali *higher* L-10 *life* yang disyaratkan oleh CMAA No. 70. *Bearing* yang berada dilingkungan terbuka (tidak terletak di *gear box* dengan *seal* terpisah) harus dilengkapi dengan *seal* yang sesuai untuk mencegah infiltrasi air atau kontaminan lainnya. *Seal* juga harus didesain untuk mencegah

of lubricant during normal operation.

kebocoran pelumas ke luar selama operasi normal.

10.12 **Lubrication**

All bearings which are not contained in enclosed gear boxes shall be the "sealed/ lubed-for-life" type of bearing.

All bearings and gears which are mounted in gear boxes shall be oil lubricated. Splash lubrication is preferred. However, shaft driven oil pumps may be used when splash lubrication will not provide acceptable results.

10.12 **Pelumasan**

Semua *bearing* yang tidak terdapat dalam *gear box* tertutup harus merupakan jenis *bearing* "*sealed/ lubed-for-life*".

Semua *gear* dan *bearing* yang dipasang didalam *gear box* harus dilumasi oli. Lebih disarankan s*plash lubrication*. Namun, pompa oli yang digerakkan oleh *shaft* dapat digunakan ketika s*plash lubrication* tidak memberikan hasil yang dapat diterima.

10.13 **Couplings**

10.13.1. Rigid, flanged couplings are preferred. When flexible couplings are required, flexible disc couplings with stainless steel disc packs shall be used. Couplings shall be keyed to shafting. Coupling hubs shall be fabricated from bar stock or forged steel materials. Cast coupling hubs are not acceptable.

10.13.2. Couplings shall also comply with the requirements in the specification, "Couplings (Non-API)".

10.13.3. Vendor shall minimize the number of couplings located between the brakes and loads. This design philosophy reduces the chance that a coupling failure will cause uncontrolled motion of the crane or dropping of a load.

10.13 ***Couplings***

10.13.1. *Rigid*, *flange coupling* lebih disarankan. Ketika *flexible coupling* diperlukan, *flexible disc coupling* dengan *stainless steel disc pack* harus digunakan. *Coupling* harus dikunci terhadap *shaft*. *Coupling hub* harus dibuat dari *material bar stock* atau *forged steel*. *Cast coupling hub* tidak dapat diterima.

10.13.2. *Coupling* juga harus memenuhi persyaratan dalam spesifikasi, "*Coupling* (Non-API)".

10.13.3. *Vendor* harus meminimalkan jumlah *coupling* yang terletak di antara *brake* dan *load*. Filosofi desain ini mengurangi kemungkinan *coupling failure* yang akan menyebabkan gerakan *crane* tidak terkendali atau *dropping load*.

10.14 **Brakes**

10.14.1. General

All brakes shall be rated in accordance with NEMA ICS 2-220, "Brakes" and NEMA ICS 3-442.23, "Electrically Operated Brakes." Brakes shall be rated for not less than one hour of continuous service unless a higher duty rating is required by CMAA No. 70. Brakes shall be easy to adjust and equally effective in stopping motion in either direction.

10.14.2. Hoist Brakes

Each hoist shall be equipped with at least one mechanical load brake. The brake shall be rated for at least 125% of the maximum motor torque capability. Motor torque capability shall be ratio to the shaft which contains the brake if the brake is not mounted on motor shaft. In the event of a control power or main power failure, the hoist brake shall be capable of stopping the descent (within the distance specified on the datasheets) of the maximum rated load when lowered at maximum lowering speed. Hoist brakes shall be electrically actuated. The brakes shall be applied when electrical power is interrupted or when the controller is in the neutral position. Brake system design shall permit manual lowering of the load if electrical power is interrupted. Brakes shall be located directly on the hoist shaft (shaft

10.14 ***Brakes***

10.14.1. Umum

Semua *brake* harus dinilai sesuai dengan NEMA ICS 2-220, "*Brake*s" dan NEMA ICS 3-442.23, "*Electrically Operated Brakes*". *Brake* harus diberi *rated* untuk tidak kurang dari satu jam *service* terus menerus kecuali *higher duty rating* yang disyaratkan oleh CMAA No. 70. *Brake* harus mudah diatur dan berfungsi efektif dalam menghentikan gerakan di kedua arah.

10.14.2. *Hoist Brakes*

Setiap *hoist* harus dilengkapi dengan setidaknya satu *mechanical load brake*. *Brake* harus dinilai setidaknya 125% dari kemampuan torsi *motor* maksimum. Kemampuan torsi *motor* harus sebanding dengan *shaft* yang terdapat *brake* apabila tidak dipasang pada *motor shaft*. Dalam kondisi terjadi *control power* atau *main power failure*, *hoist brake* harus mampu menghentikan penurunan (dalam jarak yang ditentukan pada *datasheet*) dari *maximum rated load* saat diturunkan pada *maximum lowering speed*. *Hoist brake* harus digerakkan secara elektrik. *Brake* harus diterapkan ketika daya listrik terputus atau ketika pengontrol dalam posisi netral. Desain sistem *brake* harus memungkinkan penurunan beban secara manual jika daya listrik terputus.

couplings not permitted between the brake and hoist shaft).

Brakes harus ditempatkan langsung pada *hoist shaft* (*shaft coupling* tidak diizinkan antara *brake* dan *hoist shaft*).

10.14.3. Hoist Control Brakes

Each hoist shall be equipped with at least one mechanical or electric current generating hoist control brake to control lowering speeds. Brakes shall be designed to retard the lowering of a load even if electrical power is interrupted. Brakes shall have a rated capacity of at least 125% of the maximum rated load.

10.14.3. *Hoist Control Brakes*

Setiap *hoist* harus dilengkapi dengan setidaknya satu *hoist control brake* yang menghasilkan arus mekanik atau listrik untuk mengontrol kecepatan penurunan. *Brake* harus didesain untuk memperlambat penurunan beban bahkan jika daya listrik terputus. *Brake* harus memiliki kapasitas *rated* setidaknya 125% dari *maximum rated load*.

10.14.4. Bridge Brake

The bridge drive system shall be equipped with an automatic brake. The brake shall be rated for not less than 125% of the maximum motor torque capacity. For bridge drive systems which are equipped with two drive motors and no common coupled drive shaft, separate brakes shall be installed on each drive motor. The brake(s) shall engage when power to the bridge drive is removed or the controller is in the neutral position.

10.14.4. *Bridge Brake*

Sistem penggerak *bridge* harus dilengkapi dengan *automatic brake*. *Brake* harus dinilai tidak kurang dari 125% dari kapasitas torsi *motor* maksimum. Untuk sistem penggerak *bridge* yang dilengkapi dengan dua *motor* penggerak dan tidak ada *drive shaft* bersama yang digabungkan, *brake* terpisah harus dipasang pada setiap *motor* penggerak. *Brake* harus bekerja ketika daya ke penggerak *bridge* dilepas atau pengontrol berada pada posisi netral.

10.14.5. Trolley Brake

The trolley drive system shall be equipped with an automatic brake. The brake shall be rated for not less than 125% of the maximum motor torque capacity. For trolley drive systems which

10.14.5. *Trolley Brake*

Sistem penggerak *trolley* harus dilengkapi dengan *automatic brake*. *Brake* harus dinilai tidak kurang dari 125% dari kapasitas torsi *motor* maksimum. Untuk sistem penggerak *trolley* yang

are equipped with two drive motors and no common coupled drive shaft, separate brakes shall be installed on each drive motor. The brake(s) shall engage when power to the trolley drive is removed or the controller is in the neutral position.

10.15 **Bridge and Trolley Drive System**

10.15.1. Either single or dual motor drives are acceptable. If single motor drives are used, the motor output shaft shall be connected to a gear reduction unit and the output shafts of the gear reduction unit shall be connected directly to the truck wheels through suitable cross shafts and couplings. All shafts shall be suitable supported by intermediate span bearings. Shafting shall be protected with OSHA approved guards to prevent personnel contact.

10.15.2. If dual motor drives are used, cross shafts which connect the individual drivers are not required.

10.15.3. Reduction gears mounted directly to end truck wheels which not enclosed and oil lubricated gear boxes are not acceptable.

10.16 **Limit Switches**

10.16.1. Limit switches shall be provided to limit bridge, trolley, and hoist travel. Bridge limit switches shall be furnished by the vendor but

dilengkapi dengan dua *motor* penggerak dan tidak ada *drive shaft* bersama yang digabungkan, *brake* terpisah harus dipasang pada setiap *motor* penggerak. *Brake* harus bekerja ketika daya ke penggerak *trolley* dilepas atau pengontrol berada pada posisi netral.

10.15 **Sistem Penggerak *Bridge* dan *Trolley***

10.15.1. Baik penggerak *motor* tunggal atau ganda dapat diterima. Jika penggerak *motor* tunggal digunakan, *motor output shaft* harus dihubungkan ke *gear reduction unit* dan *output shaft* dari *gear reduction unit* harus dihubungkan langsung ke *truck wheel* melalui *cross shaft* dan *coupling* yang sesuai. Semua *shaft* harus sesuai dan ditopang dengan *intermediate span bearings*. *Shafting* harus dilindungi dengan pelindung yang disetujui OSHA untuk mencegah kontak personel.

10.15.2. Jika penggerak *motor* ganda digunakan, *cross shaft* yang menghubungkan masing-masing penggerak tidak diperlukan.

10.15.3. *Reduction gear* yang dipasang langsung ke *end truck wheel* yang tidak tertutup dan dilumasi dalam *gear box* tidak dapat diterima.

10.16 ***Limit Switches***

10.16.1. *Limit switch* harus disediakan untuk pergerakan *limit bridge*, *trolley*, dan *hoist*. *Bridge limit switch* harus dilengkapi oleh

installed on the runway by others. Trolley limit switches shall be mounted on the bridge and wired by the vendor. Gear type limit switches (tied to hoist shafting) shall be provided on each hoist. The limit switch shall be adjustable and control both up and down travel of the hook. A backup limit switch which is mechanically actuated by hook travel shall be installed to limit upward travel of the hook. The latter limit switch (power switch) shall interrupt power to the hoist motor whenever tripped.

10.16.2. All limit switches (except power limit switch) shall be connected to permit reverse operation of the drive motor after actuation of the limit switch. Limit switches shall automatically reset whenever the crane has been moved away from the tripped switch. The power limit switch shall be connected in a manner that will stop the upward travel of the hook even if the "lower" controller is operating when the switch is tripped. This feature will ensure that reverse wrapping of the cable on the hoist drum will not permit the hook to be drawn into the drum.

10.17 **Platforms, Ladders and Handrails**

10.17.1. A maintenance platform shall be installed on one side of the bridge. The platform shall extend the full length of the bridge and be equipped with OSHA

vendor tetapi dipasang di *runway* oleh pihak lain. *Trolley limit switch* harus dipasang pada *bridge* dan *wired* oleh *vendor*. *Gear type limit switch* (diikat ke *hoist shaft*) harus disediakan pada setiap *hoist*. *Limit switch* harus dapat diatur dan mengontrol pergerakan naik dan turun *hook*. Cadangan *limit switch* yang digerakkan secara mekanik oleh penggerak *hook* harus dipasang untuk membatasi pergerakan *hook* ke atas. *Latter limit switch* (*power switch*) akan memutus daya ke *hoist motor* setiap kali *tripped*.

10.16.2. Semua *limit switch* (kecuali *power limit switch*) harus disambungkan untuk memungkinkan operasi terbalik dari *motor* penggerak setelah *limit switch* diaktifkan. *Limit switch* harus diatur ulang secara otomatis setiap kali *crane* dipindahkan dari *tripped switch*. *Power limit switch* harus disambungkan dengan cara menghentikan pergerakan ke atas dari *hook* meskipun pengontrol "*lower*" beroperasi ketika sakelar diputus. Fitur ini akan memastikan bahwa *reverse wrapping cable* pada *hoist drum* tidak akan memungkinkan *hook* ditarik ke dalam *drum*.

10.17 ***Platform*, *Ladders*, dan *Handrail***

10.17.1. *Platform* pemeliharaan harus dipasang pada satu sisi *bridge*. *Platform* harus memanjang sepanjang *bridge* dan dilengkapi dengan *handrail* dan *toe plate*

approved handrails and toe plates. The platform shall be located on the side of the bridge which contains cross shafting, gears, motors and electrical control boxes.

10.17.2. Vendor shall also supply any ladders, handrails, or maintenance platforms which will be permanently mounted on the crane and required to support maintenance or inspection work on the crane.

yang disetujui OSHA. *Platform* harus ditempatkan pada sisi *bridge* yang berisi *cross shafting*, *gear*, *motor* dan *electrical control box*.

10.17.2. *Vendor* juga harus menyediakan *ladder*, *handrail*, atau *platform* pemeliharaan yang akan dipasang secara permanen pada *crane* dan diperlukan untuk mendukung pekerjaan pemeliharaan atau inspeksi pada *crane*.

10.18 **Accessories**

Vendor shall furnish warning gages, lights, and other accessories when identified on the datasheets.

10.18 **Aksesoris**

Vendor harus memberikan pengukur peringatan, penerangan, dan aksesoris lainnya bila diidentifikasi pada *datasheet*.

11. ELECTRICAL

11.1 When runway electrification will be provided by conductors, enclosed type conductors with bottom contact shall be supplied. Collectors shall be the double shoe type. Cable reels shall be provided when the crane will be operated in an electrically classified area.

11.2 A festooned cable arrangement shall be provided to supply power to the trolley. The pendant shall also be supported by a festooned type cable support which allows the operator to operate the crane from any location under the bridge regardless of trolley location.

11.3 Space heaters shall be provided in electrical panels and all electric motors over 1.9 kW (2.5 hp) to prevent condensation. The space heater shall be 220 Volt; 1 phase; 50 Hz.

11.4 All resistors, regardless of service, shall be

11. *ELECTRICAL*/ KELISTRIKAN

11.1 Ketika *runway electrification* akan disediakan oleh konduktor, konduktor tipe tertutup dengan *bottom contact* harus disediakan. *Collector* harus tipe *double shoe*. Rel kabel harus disediakan ketika *crane* akan dioperasikan di area yang diklasifikasikan secara elektrik.

11.2 Pengaturan kabel *festooned* harus disediakan untuk mensuplai daya ke *trolley*. *Pendant* juga harus ditopang oleh penopang kabel tipe *festooned* yang memungkinkan operator mengoperasikan *crane* dari setiap lokasi di bawah *bridge* terlepas dari lokasi *trolley*.

11.3 *Space heater* harus disediakan dalam panel listrik dan semua *motor* listrik di atas 1,9 kW (2,5 hp) untuk mencegah pengembunan. *Space heater* harus 220 Volt; 1 *phase*; 50Hz.

11.4 Semua *resistor*, terlepas dari *service*,

rated for continuous duty applications.

11.5 Facility supply voltages will be specified on the datasheets.

12. CONTROL SYSTEM

12.1 The control system shall be capable of precisely positioning any load up to the maximum design load. The system shall permit the operator to raise or lower the hook(s) in 3.2 mm (1/8 inch) maximum increments when precise positioning is required. The control system shall also prevent sag (load slightly lowering before hoisting) when in the hoisting mode. All control functions shall provide smooth operating characteristics up to the maximum design function speed regardless of applied load. Upon release of a controller, the motion of the controlled function shall stop, and the brake automatically set.

12.2 Vendor shall supply step controls, adjustable accelerating relays, creep drive motors, inching controls and other devices as required to meet the specified operational requirements.

12.3 A separate controller shall be provided for each function which will permit simultaneous operation of the hoists, bridge, and trolley.

12.4 An overspeed shutdown system shall be installed on each hoist. The system shall automatically set the holding brakes and remove power from the hoist in the event the hoist speed reaches 150 percent of the design maximum speed.

harus dinilai untuk menerapkan fungsinya secara terus menerus.

11.5 Fasilitas suplai tegangan akan ditentukan pada *datasheet*.

12. SISTEM KONTROL

12.1 Sistem kontrol harus mampu secara tepat memposisikan beban apapun hingga beban maksimum desain. Sistem harus mengizinkan operator untuk menaikkan atau menurunkan *hook* dalam peningkatan maksimum 3,2 mm (1/8 inci) bila diperlukan pemosisian yang tepat. Sistem kontrol juga harus *prevent sag* (beban sedikit diturunkan sebelum mengangkat) ketika dalam *hoisting mode*. Semua fungsi kontrol harus memberikan karakteristik pengoperasian yang baik hingga *maximum design function speed* terlepas dari beban yang diterapkan. Setelah pengontrol dilepaskan, gerakan *controlled function* harus berhenti, dan *brake* diatur secara otomatis.

12.2 *Vendor* harus menyediakan langkah kontrol, *accelerating relay* yang dapat diatur, *creep drive motor*, *inching control*, dan perangkat lain yang diperlukan untuk memenuhi persyaratan operasional yang ditentukan.

12.3 *Controller* terpisah harus disediakan untuk setiap fungsi yang memungkinkan pengoperasian *hoist*, *bridge*, dan *trolley* secara simultan.

12.4 Sistem percepatan *shutdown* berlebih harus dipasang pada setiap *hoist*. Sistem harus secara otomatis mengatur *holding brake* dan melepaskan daya dari *hoist* dalam kondisi kecepatan *hoist* mencapai 150 persen dari kecepatan maksimum desain.

12.5 A phase loss protective system shall be provided to automatically stop any drive motor and set the brake on loss of one or more power phases of the AC electrical system.

12.6 Pendant controls shall be of the oil tight, heavy duty, pushbutton and explosion proof type as indicated on the data sheets. All pushbuttons shall be the momentary contact type with return to the "off" position when released.

12.7 All control functions including lighting, warning horn, pendant hoist, master switches, etc. shall be mounted on the pendant.

12.8 When specified on the datasheet, provisions shall be made to permit changing the operating elevation of the pendant.

12.5 *Phase loss protective system* harus disediakan untuk menghentikan secara otomatis setiap *motor* penggerak dan mengatur *brake* pada kehilangan satu atau lebih fase daya dari sistem kelistrikan AC.

12.6 Kontrol *pendant* harus dari jenis *oil tight*, *heavy duty*, *pushbutton* dan tahan ledakan seperti yang ditunjukkan pada *data sheet*. Semua *pushbutton* harus tipe *momentary contact* dengan kembali ke posisi "*off* " saat dilepaskan.

12.7 Semua fungsi kontrol termasuk penerangan, *warning horn*, *pendant hoist*, *master switch*, dan lain-lain, harus dipasang pada *pendant*.

12.8 Bila ditentukan pada *datasheet*, ketentuan harus dibuat untuk memungkinkan perubahan elevasi pengoperasian *pendant*.

13. DRIVERS

13.1 Electric motor drivers shall comply with the requirements in the specification, "Electric Motors," LV Induction Motor and NEMA MG-1 or IEC (based on project specification) for crane service.

13. PENGGERAK

13.1 Penggerak *motor* listrik harus memenuhi persyaratan dalam spesifikasi, "*Electric Motors*", LV *Induction Motor* dan NEMA MG-1 atau IEC (berdasarkan spesifikasi proyek) untuk *service crane*.

14. INSPECTION AND TESTS

14.1 **Inspection**

14.1.1. The OWNER reserves the right to inspect equipment at any time during fabrication and observe any tests which may be conducted. The OWNER also reserves the right to reject any equipment or work which does not comply with the specifications or purchase order. Tests which will be witnessed (requires hold point

14. PENGUJIAN DAN INSPEKSI

14.1 **Inspeksi**

14.1.1. PEMILIK berhak untuk memeriksa peralatan setiap saat selama fabrikasi dan mengamati setiap pengujian yang mungkin dilakukan. PEMILIK juga berhak untuk menolak peralatan atau pekerjaan yang tidak sesuai dengan spesifikasi atau *purchase order*. Pengujian yang akan disaksikan (memerlukan *hold*

in manufacture) will be specified in the datasheets or other project documents.

14.1.2. Vendor shall specify in proposal all non-destructive tests which will be performed (example: radiographic, ultrasonic, or dye penetrant examinations).

14.1.3. Unless otherwise specified, all hoist hooks shall receive a magnetic particle or dye penetrant examination as appropriate after load testing. Inspections shall be conducted in accordance with applicable ASTM standards.

14.2 **Testing**

14.2.1. The vendor shall be responsible for and conduct all required inspections and tests. The vendor shall furnish any equipment, labor, materials, and facilities necessary to perform any required inspections and tests.

14.2.2. The crane shall be completely assembled in the vendor's shop (except for hoisting rope) to ensure proper fit-up of all components. All wiring, conduit, control panels, etc. other than that normally installed in the field shall be permanently installed on the crane. The hoists, trolley and bridge shall be operated for at least 15 minutes to ensure proper operation.

14.2.3. When specified on the datasheets, the vendor shall perform a load test on the crane

point dalam *manufacture*) akan ditentukan dalam *datasheet* atau dokumen proyek lainnya.

14.1.2. *Vendor* harus menentukan dalam proposal semua *Non-Destructive Test* (NDT) yang akan dilakukan (contoh: pemeriksaan radiografi, ultrasonik, atau *dye penetrant*).

14.1.3. Kecuali ditentukan lain, semua *hoist hook* harus menerima partikel magnetik atau pemeriksaan *dye penetrant* yang sesuai setelah pengujian beban. Inspeksi harus dilakukan sesuai dengan standar ASTM yang berlaku.

14.2 **Pengujian**

14.2.1. *Vendor* harus bertanggung jawab dan melakukan semua inspeksi serta pengujian yang diperlukan. *Vendor* harus menyediakan peralatan, tenaga kerja, *material*, dan fasilitas yang diperlukan untuk melakukan inspeksi dan pengujian yang diperlukan.

14.2.2. *Crane* harus dirakit sepenuhnya di *workshop*/ pabrik *vendor* (kecuali untuk *hoisting rope*/ seling) untuk memastikan perakitan yang tepat dari semua komponen. Semua *wiring*, *conduit*, *control panel*, dan lain-lain yang biasanya dipasang di lapangan harus dipasang secara permanen pada *crane*. *Hoist*, *trolley*, dan *bridge* harus dioperasikan setidaknya selama 15 menit untuk memastikan pengoperasian yang benar.

14.2.3. Bila ditetapkan dalam *datasheet*, *vendor* harus melakukan *load test* pada *crane* sebelum pengiriman.

prior to shipment. The vendor shall demonstrate that the crane can safely lift and transport a load equal to at least 125% of the rated capacity of the crane. During the load test, bridge deflections and motor power requirements shall be recorded. Permanent deformation of any component may be caused for rejection by the OWNER.

14.2.4. If a vendor furnished load test is not specified on the datasheets, the OWNER will perform the load test in the field and also witnessed by government (Disnakertrans). Components which fail the test shall be repaired or replaced by the vendor at no cost to the OWNER.

Vendor harus menunjukkan bahwa *crane* dapat dengan aman mengangkat dan mengangkut beban yang setara dengan setidaknya 125% untuk *rated capacity* dari *crane*. Selama *load test*, *bridge deflection* dan kebutuhan daya penggerak harus dicatat. Deformasi permanen dari setiap komponen dapat disebabkan *rejection* oleh PEMILIK.

14.2.4. Jika *load test* yang disediakan oleh *vendor* tidak dicantumkan pada *datasheet*, maka PEMILIK akan melakukan *load test* di lapangan dan juga disaksikan oleh pemerintah (Disnakertrans). Komponen yang gagal dalam pengujian harus diperbaiki atau diganti oleh *vendor* dengan biaya tidak ditanggung oleh PEMILIK.

15. PREPARATION FOR SHIPMENT

15.1 Preparation for shipment shall be in accordance with Vendor's Standards and as noted herein. The Vendor shall be solely responsible for the adequacy of the "Preparation for Shipment" provision employed with respect to materials and application, to provide materials to their destination in "ex-works" condition.

15.2 Vendor shall provide for the following minimum preparation for shipment and packing features for all equipment. All equipment shall be packed, securely anchored (skid mounted when required) and weather protected for export overseas shipment. Separate, loose and spare parts shall be completely boxed.

15. PERSIAPAN PENGIRIMAN

15.1 Persiapan untuk pengiriman harus sesuai dengan Standar *Vendor* dan sebagaimana disebutkan di sini. *Vendor* harus bertanggung jawab penuh atas kesesuaian ketentuan "Persiapan Pengiriman" yang digunakan sehubungan dengan *material* dan aplikasi, untuk menyediakan *material* ke tujuan pengiriman dalam kondisi "*ex-work*".

15.2 *Vendor* harus menyediakan minimal persiapan berikut untuk fitur pengiriman dan pengepakan terhadap semua peralatan. Semua peralatan harus dikemas, ditambatkan dengan aman (dipasang *skid* bila diperlukan) dan terlindung dari cuaca untuk pengiriman ekspor ke luar negeri. Secara terpisah, *loose* dan *spare part* harus *completely*

boxed.

15.3 Adequate protection shall be provided against mechanical damage and atmospheric corrosion in transit and for at least six (6) months outdoor storage at jobsite prior to installation.

15.3 Perlindungan yang memadai harus diberikan terhadap kerusakan mekanik dan *atmospheric corrosion* dalam perjalanan dan setidaknya selama enam (6) bulan penyimpanan di luar ruangan di lokasi kerja sebelum instalasi.

15.4 Exposed finish and machined surfaces, including bolting, shall be given a heavy coating of rust inhibiting compound.

15.4 Permukaan akhir dan permukaan mesin yang terbuka, termasuk pembautan, harus diberi lapisan tebal dari *rust inhibiting compound*.

15.5 Bearings and seal assemblies shall be fully protected from rusting, entry of moisture and dirt.

15.5 Perakitan *bearing* dan *seal* harus sepenuhnya dilindungi dari karat, masuknya uap air dan kotoran.

15.6 Vendor shall provide detailed information on the Vendor's preparation for packing and shipment for these units for OWNER's approval prior to shipment.

15.6 *Vendor* harus memberikan detail informasi tentang persiapan *Vendor* untuk pengepakan dan pengiriman unit-unit ini untuk persetujuan PEMILIK sebelum pengiriman.

15.7 Impression stamped metal tags shall be connected to each item indicating Equipment Item No. and Purchase Order No. All pieces of equipment and spare parts shall be identified by item number, service and marked on both inside and outside of each individual package or container.

15.7 *Impression stamped metal tags* harus disambungkan ke setiap *item* yang menunjukkan Nomor *Item* Peralatan dan Nomor *Purchase Order*. Semua bagian peralatan dan suku cadang harus diidentifikasi dengan nomor *item*, *service* dan ditandai baik di dalam maupun di luar setiap *package* atau *container* individu.

15.8 Unless approved otherwise by OWNER, separate shipment of equipment and materials is not allowed.

15.8 Kecuali disetujui lain oleh PEMILIK, pengiriman peralatan dan *material* secara terpisah tidak diperbolehkan.

16. VENDOR DATA REQUIREMENTS

16.1 Vendor shall supply all drawings and data necessary to install the crane completely.

16.2 Vendor shall provide information covering the following:

a) Lifting speeds, and operating speeds for all motions, should be stated for all

16. PERSYARATAN DATA *VENDOR*

16.1 *Vendor* harus menyediakan semua gambar dan data yang diperlukan untuk instalasi *crane completely*.

16.2 *Vendor* harus memberikan informasi yang mencakup hal-hal berikut:

a) Kecepatan pengangkatan, dan kecepatan operasi untuk semua gerakan, harus dinyatakan dalam

conditions and configurations;

b) Material specifications for main structural members;

c) Type and rating of prime mover;

d) Full specification of main and auxiliary transmission systems and controls including actuating medium, e.g. air, hydraulic, hydrostatic, electric, mechanical, etc;

e) Specification of brakes and clutches, torque converters, hydraulic pumps, rams, etc;

f) Description and layout diagram of operator's controls;

g) Specification and lengths for all ropes supplied;

h) Details of safety devices, alarms, indicators, etc., and other safety control equipment;

i) List of all tools and accessories supplied with the crane, indicating those which are special' tools;

j) Unusual maintenance or servicing procedure unique to the crane.

16.3 The Manufacturer shall supply full operational instructions, erection and dismantling instructions, a driver's handbook, maintenance instructions, a parts manual and, where appropriate, a workshop manual.

16.4 Vendors must provide required copies of documents in the form of hard copies and soft copies of drawings, technical specifications, instruction manuals, etc. as determined by the OWNER.

semua kondisi dan konfigurasi;

b) Spesifikasi *material* untuk komponen struktur utama;

c) Jenis dan *rating* penggerak utama;

d) Uraian lengkap spesifikasi dari sistem dan kontrol transmisi utama serta pendukung termasuk media penggerak, misalnya udara, hidrolik, hidrostatis, listrik, mekanik, dan lain-lain;

e) Spesifikasi dari *brake* dan *clutche*, *torque converter*, pompa hidrolik, *rams*, dan lain-lain;

f) Deskripsi dan *layout diagram* kontrol operator;

g) Spesifikasi dan panjang untuk semua *rope* yang disediakan;

h) Detail perangkat keselamatan, alarm, indikator, dan lain-lain, serta peralatan kontrol keselamatan lainnya;

i) Daftar semua perkakas dan aksesori dari *crane* yang disuplai, menunjukkan bahwasannya peralatan tersebut khusus/ *special*;

j) Prosedur pemeliharaan atau *service* yang tidak biasa/ *unique* untuk *crane*.

16.3 *Manufacturer* harus menyediakan instruksi operasional lengkap, instruksi pemasangan dan pembongkaran, buku petunjuk, instruksi pemeliharaan, manual suku cadang, dan jika sesuai, manual pekerjaan dari pabrik/ bengkel.

16.4 *Vendor* harus menyediakan yang diperlukan dari salinan dokumen dalam bentuk *hard copy* dan *soft copy* dari gambar, spesifikasi teknis, manual instruksi, dan lain-lain sesuai yang ditentukan oleh PEMILIK.

17. LIST OF ATTACHMENTS

- FIGURE 1 – BRIDGE CRANE DOUBLE BEAM;
- FIGURE 2 – BRIDGE CRANE SINGLE BEAM.

17. DAFTAR LAMPIRAN

- GAMBAR 1 – BRIDGE CRANE DOUBLE BEAM;
- GAMBAR 2 – BRIDGE CRANE SINGLE BEAM.

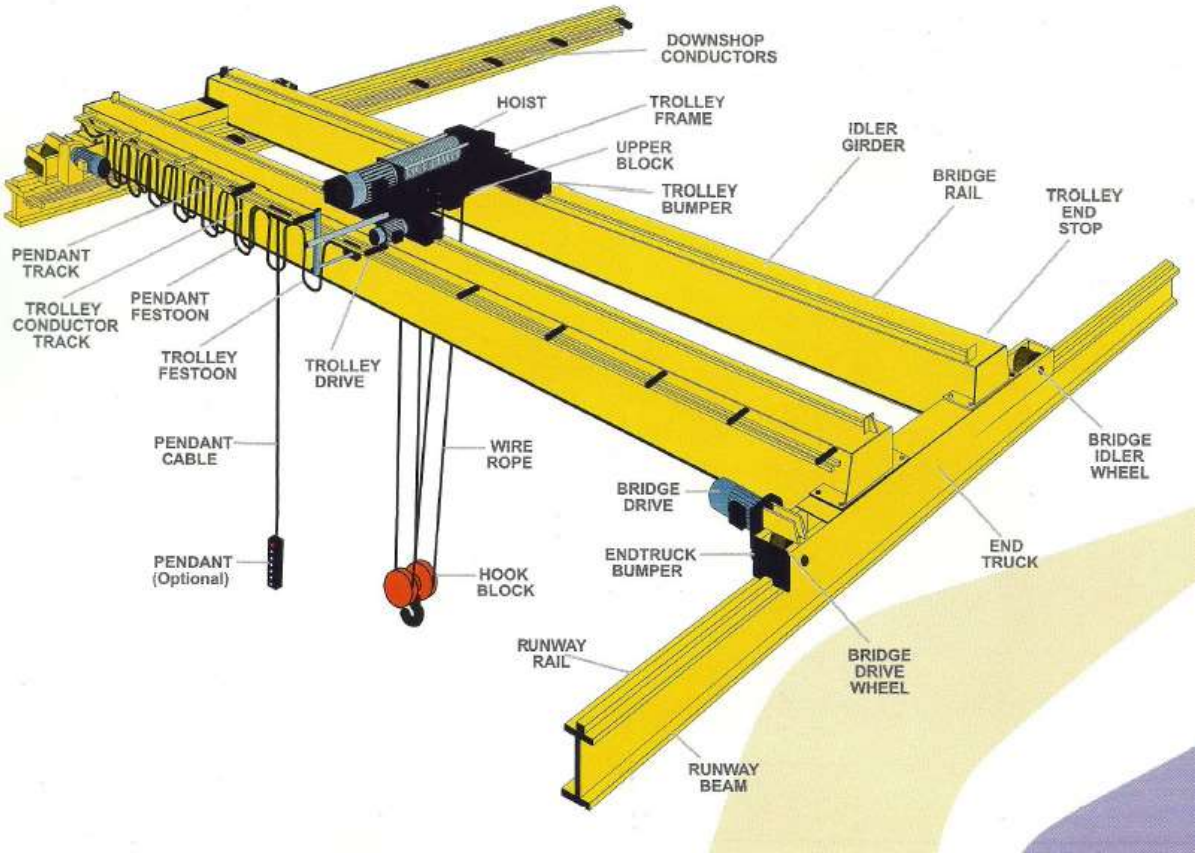

FIGURE 1 – BRIDGE CRANE DOUBLE BEAM

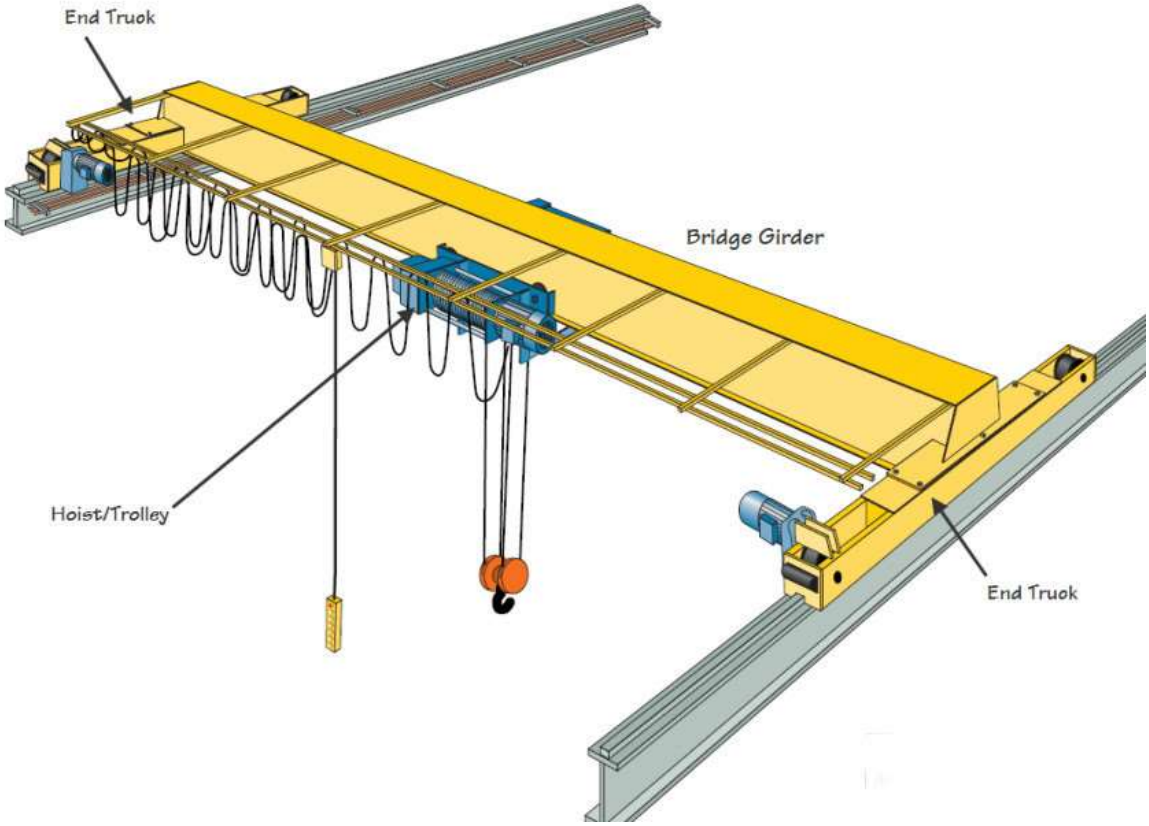

FIGURE 2 – BRIDGE CRANE SINGLE BEAM