



**MATERI PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI
SEKTOR KONTRUKSI BIDANG ARSITEKTUR
SUB SEKTOR ILUMINASI
JABATAN KERJA AHLI PERENCANAAN ILUMINASI**

PERENCANAAN ILUMINASI

**KODE UNIT KOMPETENSI:
F45.PIlum02.004.01**

BUKU INFORMASI



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
BADAN PEMBINAAN KONSTRUKSI
PUSAT PEMBINAAN KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONSTRUKSI**
Jalan Sapta Taruna Raya, Komplek PU Pasar Jumat - Jakarta Selatan

2012

DAFTAR ISI

Daftar Isi	1
1 BAB I PENGANTAR 4	
1.1 Konsep Dasar Pelatihan Berbasis Kompetensi (PBK).....	4
1.1.1 Pelatihan berbasis kompetensi.	4
1.1.2 Kompeten ditempat kerja.	4
1.2 Penjelasan Materi Pelatihan	4
1.2.1 Desain materi pelatihan	4
1.2.2 Isi Materi pelatihan.....	4
1.2.3 Penerapan materi pelatihan.....	5
1.3 Pengakuan Kompetensi Terkini	5
1.3.1 Pengakuan Kompetensi Terkini (<i>Recognition of Current Competency-RCC</i>)	5
1.3.2 Persyaratan	5
1.4 Pengertian-pengertian / Istilah	6
1.4.1 Profesi	6
1.4.2 Standarisasi.....	6
1.4.3 Penilaian / Uji Kompetensi	6
1.4.4 Pelatihan.....	6
1.4.5 Kompetensi.....	6
1.4.6 Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).....	6
1.4.7 Standar Kompetensi	7
1.4.8 Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI)	7
1.4.9 Sertifikat Kompetensi	7
1.4.10 Sertifikasi Kompetensi	7
2 BAB II STANDAR KOMPETENSI	8
2.1 Peta Paket Pelatihan	8
2.2 Pengertian Unit Standar Kompetensi	8
2.2.1 Unit Kompetensi	8
2.2.2 Unit kompetensi yang akan dipelajari.....	8
2.2.3 Durasi / waktu pelatihan.....	8
2.2.4 Kesempatan untuk menjadi kompeten	8
2.3 Unit Kompetensi yang Dipelajari	9
2.3.1 Judul Unit.....	9
2.3.2 Kode Unit.....	9

2.3.3	Deskripsi Unit.....	9
2.3.4	Kemampuan Awal.....	9
2.3.5	Elemen Kompetensi dan Kriteria Unjuk Kerja.....	9
2.3.6	Batasan Variabel	10
2.3.7	Panduan Penilaian.....	12
2.3.8	Kompetensi kunci	13
3	BAB III STRATEGI DAN METODE PELATIHAN	14
3.1	Strategi Pelatihan	14
3.1.1	Persiapan / perencanaan.....	14
3.1.2	Permulaan dari proses pembelajaran	14
3.1.3	Pengamatan terhadap tugas praktek	14
3.1.4	Implementasi	14
3.1.5	Penilaian.....	14
3.2	Metode Pelatihan.....	14
3.2.1	Belajar secara mandiri	15
3.2.2	Belajar berkelompok	15
3.2.3	Belajar terstruktur	15
3.3	Rancangan Pembelajaran Materi Pelatihan	15
4	BAB IV PERENCANAAN ILUMINASI	37
4.1	Umum.....	37
4.1.1	Pengertian dan tujuan.....	37
4.1.2	Prinsip.....	38
4.1.3	Pentingnya.....	38
4.2	Prarancangan (pre design)	41
4.2.1	Pengidentifikasi konstruksi eksisting pada lokasi eksisting untuk mengidentifikasi adanya cahaya alam dan cahaya bersumber dari listrik	41
4.2.2	Perumusan informasi pencahayaan yang relevan.....	43
4.2.3	Pembuatan skema pendahuluan.....	62
4.2.4	Penghitungan adanya dukungan peneringkatan desain hijau maka.....	63
4.2.5	Presentasi skema pencahayaan untuk mendapat tanggapan / masukan dari Pemberi Tugas.....	65
4.2.6	Melibatkan peserta dalam penerapan materi, antara lain dengan menggunakan metode diskusi kelompok	65
4.3	Desain Skematis (schematic design)	66
4.3.1	Penggabungan ide pemberi tugas dan usulan perencanaan.....	66
4.3.2	Pembuatan kriteria.....	67
4.3.3	Pembuatan tematik pencahayaan.....	68
4.3.4	Tujuan perencanaan untuk mendapatkan.....	69
4.3.5	Kolaborasi.....	69

4.3.6	Presentasi skema / gambar perencanaan untuk mendapat tanggapan / masukan dari Pemberi Tugas.....	70
4.3.7	Melibatkan peserta dalam penerapan materi, antara lain dengan menggunakan metode diskusi kelompok	71
4.4	Pengembangan Desain (design development).....	72
4.4.1	Rekonfirmasi / perbaikan desain skematis pembuatan lengkap pra rancangan 72	
4.4.2	Pembuatan gambar dan gambar detil teknis dilengkapi skala	73
4.4.3	Finalisasi desain	73
4.4.4	Presentasi skema / gambar perencanaan untuk mendapat tanggapan / masukan dari Pemberi Tugas.....	75
4.4.5	Melibatkan peserta dalam penerapan materi, antara lain dengan menggunakan metode Diskusi Kelompok	75
4.5	Pembuatan Rencana Kerja dan Syarat-syarat	77
4.5.1	Penyusunan spesifikasi teknis adalah membuat essay teknis sumber cahaya artinya sebagaimana bentuk diperinci menjadi uraian-uraian	77
4.5.2	Demikian pula halnya spesifikasi teknis komponen lainnya.....	84
4.5.3	Spesifikasi lainnya adalah pembuatan diagram penginstalasian.....	89
4.5.4	Melibatkan peserta dalam penerapan materi, antara lain dengan menggunakan metode Diskusi Kelompok	90
4.6	Dokumen Kontrak	92
4.6.1	Tanggung jawab (responsibilities).....	92
4.6.2	Dokumentasi.....	92
4.6.3	Gambar-gambar	94
4.6.4	Spesifikasi	94
4.6.5	Jadwal pre-set alat kontrol	94
4.6.6	Commissioning	95
4.6.7	Melibatkan peserta dalam penerapan materi, antara lain dengan menggunakan metode Diskusi Kelompok	95
5	BAB V SUMBER-SUMBER YANG DIPERLUKAN UNTUK PENCAPAIAN KOMPETENSI	97
5.1	Sumber Daya Manusia	97
5.1.1	Instruktur.....	97
5.1.2	Penilai.....	97
5.1.3	Teman kerja / sesama peserta pelatihan	97
5.2	Sumber-sumber Kepustakaan (Buku Informasi).....	97
5.2.1	Sumber pustaka penunjang pelatihan.....	97
5.2.2	Sumber-sumber bacaan yang dapat digunakan:.....	98
5.3	Daftar Peralatan/Mesin dan Bahan	99
5.3.1	Peralatan yang digunakan:	99
5.3.2	Bahan yang dibutuhkan:	99

BAB I PENGANTAR

1.1 Konsep Dasar Pelatihan Berbasis Kompetensi (PBK)

1.1.1 Pelatihan berbasis kompetensi.

Pelatihan berbasis kompetensi adalah pelatihan kerja yang menitikberatkan pada penguasaan kemampuan kerja yang mencakup pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang sesuai dengan standar kompetensi yang ditetapkan dan persyaratan di tempat kerja.

1.1.2 Kompeten ditempat kerja.

Jika seseorang kompeten dalam pekerjaan tertentu, maka yang bersangkutan memiliki seluruh keterampilan, pengetahuan dan sikap kerja yang perlu untuk ditampilkan secara efektif di tempat kerja, sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

1.2 Penjelasan Materi Pelatihan

1.2.1 Desain materi pelatihan

Materi Pelatihan ini didesain untuk dapat digunakan pada Pelatihan Klasikal dan Pelatihan Individual / mandiri.

- 1) Pelatihan klasikal adalah pelatihan yang disampaikan oleh seorang instruktur.
- 2) Pelatihan individual / mandiri adalah pelatihan yang dilaksanakan oleh peserta dengan menambahkan unsur-unsur / sumber-sumber yang diperlukan dengan bantuan dari instruktur.

1.2.2 Isi Materi pelatihan

1) Buku Informasi

Buku informasi ini adalah sumber pelatihan untuk instruktur maupun peserta pelatihan.

2) Buku Kerja

Buku kerja ini harus digunakan oleh peserta pelatihan untuk mencatat setiap pertanyaan dan kegiatan praktek, baik dalam Pelatihan Klasikal maupun Pelatihan Individual / mandiri.

Buku ini diberikan kepada peserta pelatihan dan berisi:

- a. Kegiatan-kegiatan yang akan membantu peserta pelatihan untuk mempelajari dan memahami informasi.
- b. Kegiatan pemeriksaan yang digunakan untuk memonitor pencapaian keterampilan peserta pelatihan.
- c. Kegiatan penilaian

- d. untuk menilai kemampuan peserta pelatihan dalam melaksanakan praktek kerja.

3) Buku Penilaian

Buku penilaian ini digunakan oleh instruktur untuk menilai jawaban dan tanggapan peserta pelatihan pada Buku Kerja dan berisi :

- a. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh peserta pelatihan sebagai pernyataan keterampilan.
- b. Metode-metode yang disarankan dalam proses penilaian keterampilan peserta pelatihan.
- c. Sumber-sumber yang digunakan oleh peserta pelatihan untuk mencapai keterampilan.
- d. Semua jawaban pada setiap pertanyaan yang diisikan pada Buku Kerja.
- e. Petunjuk bagi instruktur untuk menilai setiap kegiatan praktek.
- f. Catatan pencapaian keterampilan peserta pelatihan.

1.2.3 Penerapan materi pelatihan

1) Pada pelatihan klasikal, kewajiban instruktur adalah:

- a. Menyediakan Buku Informasi yang dapat digunakan peserta pelatihan sebagai sumber pelatihan.
- b. Menyediakan salinan Buku Kerja kepada setiap peserta pelatihan.
- c. Menggunakan Buku Informasi sebagai sumber utama dalam penyelenggaraan pelatihan.
- d. Memastikan setiap peserta pelatihan memberikan jawaban / tanggapan dan menuliskan hasil tugas prakteknya pada Buku Kerja.

2) Pada Pelatihan individual / mandiri, kewajiban peserta pelatihan adalah:

- a. Menggunakan Buku Informasi sebagai sumber utama pelatihan.
- b. Menyelesaikan setiap kegiatan yang terdapat pada Buku Kerja.
- c. Memberikan jawaban pada Buku Kerja.
- d. Mengisikan hasil tugas praktek pada Buku Kerja.
- e. Memiliki tanggapan-tanggapan dan hasil penilaian oleh instruktur.

1.3 Pengakuan Kompetensi Terkini

1.3.1 Pengakuan Kompetensi Terkini (*Recognition of Current Competency-RCC*)

Jika seseorang telah memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk elemen unit kompetensi tertentu, maka yang bersangkutan dapat mengajukan pengakuan kompetensi terkini, yang berarti tidak akan dipersyaratkan untuk mengikuti pelatihan.

1.3.2 Persyaratan

Untuk mendapatkan pengakuan kompetensi terkini, seseorang harus sudah memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja, yang diperoleh melalui:

- 1) Bekerja dalam suatu pekerjaan yang memerlukan suatu pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang sama atau
- 2) Berpartisipasi dalam pelatihan yang mempelajari kompetensi yang sama atau
- 3) Mempunyai pengalaman lainnya yang mengajarkan pengetahuan dan keterampilan yang sama.

1.4 Pengertian-pengertian / Istilah

1.4.1 Profesi

Profesi adalah suatu bidang pekerjaan yang menuntut sikap, pengetahuan serta keterampilan/keahlian kerja tertentu yang diperoleh dari proses pendidikan, pelatihan serta pengalaman kerja atau penguasaan sekumpulan kompetensi tertentu yang dituntut oleh suatu pekerjaan/jabatan.

1.4.2 Standarisasi

Standardisasi adalah proses merumuskan, menetapkan serta menerapkan suatu standar tertentu.

1.4.3 Penilaian / Uji Kompetensi

Penilaian atau Uji Kompetensi adalah proses pengumpulan bukti melalui perencanaan, pelaksanaan dan peninjauan ulang (*review*) penilaian serta keputusan mengenai apakah kompetensi sudah tercapai dengan membandingkan bukti-bukti yang dikumpulkan terhadap standar yang dipersyaratkan.

1.4.4 Pelatihan

Pelatihan adalah proses pembelajaran yang dilaksanakan untuk mencapai suatu kompetensi tertentu dimana materi, metode dan fasilitas pelatihan serta lingkungan belajar yang ada terfokus kepada pencapaian unjuk kerja pada kompetensi yang dipelajari.

1.4.5 Kompetensi

Kompetensi adalah kemampuan seseorang yang dapat terobservasi mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan atau sesuai dengan standar unjuk kerja yang ditetapkan.

1.4.6 Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)

KKNI adalah kerangka penjenjangan kualifikasi kompetensi yang dapat menyandingkan, menyetarakan dan mengintegrasikan antara bidang pendidikan dan bidang pelatihan kerja serta pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor.

1.4.7 Standar Kompetensi

Standar kompetensi adalah rumusan tentang kemampuan yang harus dimiliki seseorang untuk melakukan suatu tugas atau pekerjaan yang didasari atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja sesuai dengan unjuk kerja yang dipersyaratkan.

1.4.8 Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI)

SKKNI adalah rumusan kemampuan kerja yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang relevan dengan pelaksanaan tugas dan syarat jabatan yang ditetapkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

1.4.9 Sertifikat Kompetensi

Adalah pengakuan tertulis atas penguasaan suatu kompetensi tertentu kepada seseorang yang dinyatakan kompeten yang diberikan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi.

1.4.10 Sertifikasi Kompetensi

Adalah proses penerbitan sertifikat kompetensi yang dilakukan secara sistematis dan obyektif melalui uji kompetensi yang mengacu kepada standar kompetensi nasional dan/ atau internasional.

BAB II STANDAR KOMPETENSI

2.1 Peta Paket Pelatihan

Materi Pelatihan ini merupakan bagian dari Paket Pelatihan Jabatan Kerja Ahli Perencanaan Iluminasi yaitu sebagai representasi dari Unit Kompetensi **Membuat Perencanaan Iluminasi**- Kode Unit F45.PIllum02.004.01 sehingga untuk kualifikasi jabatan kerja tersebut diperlukan pemahaman dan kemampuan mengaplikasikan dari materi pelatihan lainnya, yaitu:

- Menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (SMK3L)
- Melaksanakan Persiapan Perencanaan
- Melaksanakan Survei Lokasi Perencanaan
- Membuat Analisis dan Sintesis Perencanaan
- Membuat Perencanaan Iluminasi
- Membuat Dokumen Pelengkap Perencanaan
- Melakukan Pengawasan Berkala Pelaksanaan Hasil Perencanaan
- Membuat Laporan Perencanaan

2.2 Pengertian Unit Standar Kompetensi

2.2.1 Unit Kompetensi

Unit kompetensi adalah bentuk pernyataan terhadap tugas / pekerjaan yang akan dilakukan dan merupakan bagian dari keseluruhan unit kompetensi yang terdapat pada standar kompetensi kerja dalam suatu jabatan kerja tertentu.

2.2.2 Unit kompetensi yang akan dipelajari

Salah satu unit kompetensi yang akan dipelajari dalam paket pelatihan ini adalah "**Membuat Perencanaan Iluminasi**".

2.2.3 Durasi / waktu pelatihan

Pada sistem pelatihan berbasis kompetensi, fokusnya ada pada pencapaian kompetensi, bukan pada lamanya waktu. Peserta yang berbeda mungkin membutuhkan waktu yang berbeda pula untuk menjadi kompeten dalam melakukan tugas tertentu.

2.2.4 Kesempatan untuk menjadi kompeten

Jika peserta latih belum mencapai kompetensi pada usaha/kesempatan pertama, Instruktur akan mengatur rencana pelatihan dengan peserta latih yang bersangkutan. Rencana ini akan memberikan kesempatan kembali kepada peserta untuk meningkatkan level kompetensi sesuai dengan level yang diperlukan.

Jumlah maksimum usaha/kesempatan yang disarankan adalah 3 (tiga) kali.

2.3 Unit Kompetensi yang Dipelajari

Dalam sistem pelatihan, Standar Kompetensi diharapkan menjadi panduan bagi peserta pelatihan atau siswa untuk dapat :

- Mengidentifikasi apa yang harus dikerjakan peserta pelatihan.
- Mengidentifikasi apa yang telah dikerjakan peserta pelatihan.
- Memeriksa kemajuan peserta pelatihan.
- Menyakinkan bahwa semua elemen (sub-kompetensi) dan kriteria unjuk kerja telah dimasukkan dalam pelatihan dan penilaian.

2.3.1 Judul Unit

Perencanaan Iluminasi

2.3.2 Kode Unit

F45.PIllum02.004.01

2.3.3 Deskripsi Unit

Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang diperlukan untuk membuat perencanaan iluminasi

2.3.4 Kemampuan Awal

Peserta pelatihan harus telah memiliki pengetahuan awal tentang cara membuat perencanaan iluminasi, dapat mengoperasikan komputer, mampu berbahasa Indonesia dan Inggris serta mengerti ilmu pengetahuan dasar teknik iluminasi.

2.3.5 Elemen Kompetensi dan Kriteria Unjuk Kerja

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Membuat usulan perencanaan	1.1 Bagian atau sektor wilayah perencanaan diidentifikasi sesuai kebutuhan perencanaan 1.2 Bagian-bagian yang menjadi objek sensitif yang terkena cahaya lain diidentifikasi berdasarkan dampak yang terjadi. 1.3 Konsep awal berupa gambar rencana, gambar sketsa, dan perspektif yang menampilkan bentuk fisik sumber cahaya, dan dampak cahaya terhadap ruang / lokasi dibuat per bagian atau per sektor wilayah perencanaan 1.4 Gambar perencanaan per bagian atau per sektor digabungkan menjadi usulan perencanaan
2. Membuat prarancangan	2.1 Ide pemberi tugas digabungkan dengan usulan perencanaan sesuai dengan ketentuan dan keperluannya.

	<p>2.2 Kriteria dan tematik pencahayaan dibuat sebagai batasan perencanaan.</p> <p>2.3 Gambar prarancangan iluminasi dibuat beserta penjelasannya</p>
3. Mengembangkan desain lengkap dengan konsep visualisasi	<p>3.1 Detil teknis, data pabrikan, diagram photometrik, dan kalkulasi pencahayaan, dibuat sebagai dukungan pelengkap pra-rancangan</p> <p>3.2 Bagian-bagian gambar perencanaan seperti gambar denah lokasi perencanaan, gambar detail, gambar potongan, serta gambar komponen dan spesifikasi teknisnya, dibuat dengan menggunakan skala tertentu</p> <p>3.3 Pemodelan pencahayaan dibuat dalam bentuk 3D</p> <p>3.4 Daftar perlengkapan yang dipilih beserta uraian spesifikasinya dibuat dengan lengkap.</p>
4. Menghitung kebutuhan daya pencahayaan	<p>4.1 <i>Grouping</i> instalasi dibuat berdasarkan pengelompokan lokasi maupun pengelompokan sumber daya atau sesuai kebutuhan</p> <p>4.2 Skematik diagram dibuat sesuai rencana pengaturan pemasangan kabel listrik</p> <p>4.3 Jumlah kebutuhan daya seluruhnya dihitung sesuai dengan jumlah titik dan besaran watt sumber cahaya terpasang.</p>
5. Membuat dokumen rencana kerja dan syarat-syarat	<p>5.1 Gambar kerja, spesifikasi teknis, dan gambar peralatan lainnya disusun dengan cermat.</p> <p>5.2 Data dan brosur komponen, kabel instalasi, diperiksa kesesuaiannya sebagai acuan penyusunan dokumen rencana kerja</p> <p>5.3 Teknologi pencahayaan, sumber cahaya, biaya energi, dan metode pelaksanaan yang akan dijadikan bahan acuan penyusunan dokumen diperiksa kelengkapannya</p> <p>5.4 Dokumen rencana kerja dan syarat-syarat disusun secara lengkap dan informatif.</p>

2.3.6 Batasan Variabel

1. Konteks variabel

- a. Unit kompetensi ini diterapkan dalam satuan kerja individu dan atau berkelompok, pada lingkup pekerjaan jasa utamanya pada semua tingkatan ahli perencana iluminasi.

- b. Unit kompetensi ini diterapkan sebagai acuan dalam pelaksanaan tugas pekerjaan perencanaan iluminasi.
2. Perlengkapan yang diperlukan
 - a. Peralatan
 1. ATK, dan alat gambar manual
 2. Komputer/laptop dengan software yang sesuai, printer, scanner.
 - b. Bahan dan fasilitas
 1. Peta dasar lokasi perencanaan (gambar arsitektur, dan interior),
 2. Peta hasil survey,
 3. Hasil pengumpulan data sosial, ekonomi, fisik, ekologis, budaya, dan estetika
 4. Hasil analisis, sintesis, serta sketsa konsep
 5. Contoh material komponen dan bentuk-bentuk luminer dan sumber cahaya
 6. Tempat kerja atau tempat lain yang disepakati.
 3. Tugas yang harus dilakukan
 - a. Membuat usulan perencanaan
 - b. Membuat prarancangan
 - c. Mengembangkan desain lengkap dengan konsep visualisasi
 - d. Menghitung kebutuhan daya pencahayaan
 - e. Membuat dokumen rencana kerja dan syarat-syarat
 4. Peraturan-peraturan yang diperlukan
 - a. Undang-undang nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
 - b. Undang-undang nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan
 - c. Undang-undang nomor 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung
 - d. Undang-undang nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan Pengelolaan Lingkungan Hidup
 - e. Undang-undang nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi
 - f. SNI 04-0225-2000/2011 SNI 03-6197-2000/2011 : Konservasi Energi Sistem Pencahayaan Bagi Bangunan Gedung
 - g. SNI 03-6575-2001/2011 : Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung
 - h. SNI 03-2396-2001/2011 : Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami Pada Bangunan Gedung
 - i. SNI 04-6973.2.1-2005 tentang Luminer
 - j. SNI 04-6504-2001 : Lampu Swa-Ballast untuk Pelayanan Pencahayaan Umum-Persyaratan Keselamatan
 - k. SNI 04-6262-2000 : Rekomendasi untuk Pencahayaan Jalan Bagi Kendaraan Bermotor dan Pejalan Kaki
 - l. SNI 7391-2008 : Norma Penerangan Jalan
 - m. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL)edisi terakhir
 - n. Peraturan pengganti yang berlaku lainnya

2.3.7 Panduan Penilaian

1. Penjelasan prosedur penilaian

Unit kompetensi yang harus dikuasai sebelumnya dan unit kompetensi yang terkait:

a. Unit kompetensi yang harus dikuasai sebelumnya:

F45.PIllum.01.001.01 : Menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (SMK3L)

F45.PIllum.02.001.01 : Melaksanakan Persiapan Perencanaan

F45.PIllum.02.002.01 : Melaksanakan Survei Lokasi Perencanaan

F45.PIllum.02.003.01 : Membuat Analisis dan Sintesis Perencanaan

b. Keterkaitan dengan unit kompetensi lain:

F45.PIllum.02.005.01 : Membuat Dokumen Pelengkap Perencanaan

F45.PIllum.02.006.01 : Melakukan Pengawasan Berkala Pelaksanaan Hasil Perencanaan

F45.PIllum.02.007.01 : Membuat Laporan Perencanaan

2. Kondisi Pengujian

Kompetensi yang tercakup dalam unit kompetensi ini harus diujikan secara konsisten pada seluruh elemen dan dilaksanakan pada situasi pekerjaan yang sebenarnya di tempat kerja dengan menggunakan kombinasi metode uji untuk mengungkap pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja sesuai standar.

Metode uji yang digunakan antara lain:

- a. Test tertulis
- b. Test lisan/wawancara
- c. Pilihan ganda (*multiple choice*)
- d. Mencocokkan (*matching*)
- e. Isian/jawaban singkat (*essay*)
- f. Membuat gambar / sketsa
- g. Praktek ditempat kerja

3. Pengetahuan yang diperlukan

- a. Pengetahuan tentang peraturan terkait perencanaan
- b. Pengetahuan tentang membuat gambar-gambar teknik termasuk gambar 3D
- c. Pengetahuan tentang berbagai tema dan criteria perencanaan
- d. Pengetahuan tentang teknik iluminasi / pencahayaan
- e. Pengetahuan tentang teknik menggambar wiring diagram
- f. Pengetahuan tentang membuat Rencana Kerja dan Syarat-syarat

4. Keterampilan yang dibutuhkan

- a. Memilah dan memilih peraturan terkait aspek perencanaan

- b. Melakukan pembagian sector perencanaan
 - c. Menetapkan tematik dan kriteria perencanaan.
 - d. Membuat unsur-unsur perencanaan
 - e. Membuat dan membaca symbol-simbol gambar teknis
 - f. Menghitung kebutuhan daya
 - g. Menyusun Rencana Kerja dan Syarat
 - h. Mengoperasikan komputer dan aplikasi program atau software tertentu
5. Aspek Kritis
- a. Kecermatan dalam membuat usulan
 - b. Ketelitian membuat konsep terpilih menjadi disain terpilih
 - c. Kecermatan mengembangkan konsep menjadi perencanaan terpilih
 - d. Ketepatan menempatkan bentuk tampilan jenis sumber cahaya

2.3.8 Kompetensi kunci

NO	KOMPETENSI KUNCI DALAM UNIT INI	TINGKAT
1	Mengumpulkan, menganalisis dan mengorganisasikan informasi	2
2	Mengomunikasikan informasi dan ide-ide	3
3	Merencanakan dan mengorganisasikan kegiatan	3
4	Bekerjasama dengan orang lain dan kelompok	2
5	Menggunakan gagasan secara matematis dan teknis	3
6	Memecahkan masalah	3
7	Menggunakan teknologi	3

BAB III STRATEGI DAN METODE PELATIHAN

3.1 Strategi Pelatihan

Belajar dalam suatu sistem pelatihan berbasis kompetensi berbeda dengan pelatihan klasikal yang diajarkan di kelas oleh instruktur. Pada sistem ini peserta pelatihan akan bertanggung jawab terhadap proses belajar secara sendiri, artinya bahwa peserta pelatihan perlu merencanakan kegiatan/proses belajar dengan Instruktur dan kemudian melaksanakannya dengan tekun sesuai dengan rencana yang telah dibuat.

3.1.1 Persiapan / perencanaan

- 1) Membaca bahan/materi yang telah diidentifikasi dalam setiap tahap belajar dengan tujuan mendapatkan tinjauan umum mengenai isi proses belajar yang harus diikuti.
- 2) Membuat catatan terhadap apa yang telah dibaca.
- 3) Memikirkan bagaimana pengetahuan baru yang diperoleh berhubungan dengan pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki.
- 4) Merencanakan aplikasi praktek pengetahuan dan keterampilan.

3.1.2 Permulaan dari proses pembelajaran

- 1) Mencoba mengerjakan seluruh pertanyaan dan tugas praktek yang terdapat pada tahap belajar.
- 2) Mereview dan meninjau materi belajar agar dapat menggabungkan pengetahuan yang telah dimiliki.

3.1.3 Pengamatan terhadap tugas praktek

- 1) Mengamati keterampilan praktek yang didemonstrasikan oleh instruktur atau orang yang telah berpengalaman lainnya.
- 2) Mengajukan pertanyaan kepada instruktur tentang kesulitan yang ditemukan selama pengamatan.

3.1.4 Implementasi

- 1) Menerapkan pelatihan kerja yang aman.
- 2) Mengamati indikator kemajuan yang telah dicapai melalui kegiatan praktek.
- 3) Mempraktekkan keterampilan baru yang telah diperoleh.

3.1.5 Penilaian

Melaksanakan tugas penilaian untuk penyelesaian belajar peserta pelatihan

3.2 Metode Pelatihan

Terdapat tiga prinsip metode belajar yang dapat digunakan. Dalam beberapa kasus, kombinasi metode belajar mungkin dapat digunakan.

3.2.1 Belajar secara mandiri

Belajar secara mandiri membolehkan peserta pelatihan untuk belajar secara individual, sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing. Meskipun proses belajar dilaksanakan secara bebas, peserta pelatihan disarankan untuk menemui instruktur setiap saat untuk mengkonfirmasi kemajuan dan mengatasi kesulitan belajar.

3.2.2 Belajar berkelompok

Belajar berkelompok memungkinkan peserta pelatihan untuk datang bersama secara teratur dan berpartisipasi dalam sesi belajar berkelompok. Walaupun proses belajar memiliki prinsip sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing, sesi kelompok memberikan interaksi antar peserta, instruktur dan pakar/ahli dari tempat kerja.

3.2.3 Belajar terstruktur

Belajar terstruktur meliputi sesi pertemuan kelas secara formal yang dilaksanakan oleh instruktur atau ahli lainnya. Sesi belajar ini umumnya mencakup topik tertentu.

3.3 Rancangan Pembelajaran Materi Pelatihan

Rancangan pembelajaran materi pelatihan bertujuan untuk melengkapi hasil analisis kebutuhan materi pelatihan. Rancangan pembelajaran materi pelatihan memberikan informasi yang bersifat indikatif yang selanjutnya dapat dijadikan oleh instruktur sebagai pedoman dalam menyusun rencana pembelajaran (*session plan*) yang lebih operasional dan yang lebih bersifat strategis untuk membantu para peserta pelatihan mencapai unit kompetensi yang merupakan tugasnya sebagai instruktur.

Rancangan Pembelajaran Materi Pelatihan sebagai berikut:

Unit Kompetensi		: Membuat Perencanaan Iluminasi				
Elemen Kompetensi 1		: Membuat usulan perencanaan				
No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
1.1	<p>Bagian atau sektor wilayah perencanaan diidentifikasi sesuai kebutuhan perencanaan</p> <p>1) Dapat memilah menjadi bagian atau sector wilayah perencanaan</p> <p>2) Mampu merumuskan pembagian sector wilayah</p>	<p>Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat mengidentifikasi dan memilah dan merumuskan menjadi bagian wilayah perencanaan sesuai kebutuhan</p>	<p>1. Ceramah</p> <p>2. Diskusi Kelompok</p> <p>3. Peragaan</p>	<p>1. Menjelaskan</p> <p>1). Tentang kaji ulang hasil sintesis sebagai bahan dasar perencanaan</p> <p>2). Tentang pemilahan menjadi bagian atau sector wilayah perencanaan</p> <p>2. Menjelaskan perumusan pembagian wilayah perencanaan sesuai</p>	<p>1. Sumber cahaya alami (contoh)</p> <p>2. Pencahayaan dalam ruang</p> <p>3. Pencahayaan luar ruang</p> <p>4. Pencahayaan khusus</p> <p>5. Illuminating engineering</p>	40 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	<p>perencanaan sesuai kebutuhan perencanaan</p> <p>3) Harus mampu mengidentifikasi dengan teliti pembagian sector wilayah perencanaan sesuai kebutuhan</p>			<p>kebutuhan</p> <p>3. Menjelaskan pengidentifikasian pembagian sector wilayah perencanaan sesuai kebutuhan</p>		
1.2	<p>Bagian-bagian yang menjadi objek sensitif yang terkena cahaya alami diidentifikasi berdasarkan dampak yang terjadi.</p> <p>1) Dapat mencatat dengan teliti bagian-bagian yang menjadi objek sensitif di wilayah atau sector perencanaan</p> <p>2) Mampu memeriksa dengan baik dampak yang akan terjadi bilamana objek terkena cahaya alami</p> <p>3) Harus mampu mengidentifikasi dengan cermat bagian objek sensitive yang menerima dampak terkena cahaya alami</p>	<p>Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat mengidentifikasi dan mencatat bagian-bagian sensitif di wilayah perencanaan serta memeriksa dampak yang terjadi apabila objek terkena cahaya lain</p>	<p>1. Ceramah</p> <p>2. Diskusi Kelompok</p> <p>3. Peragaan</p>	<p>1. Menjelaskan tentang catatan bagian-bagian yang menjadi objek sensitif di wilayah atau sector perencanaan</p> <p>2. Menjelaskan pemeriksaan dampak yang akan terjadi bila objek terkena cahaya alami</p> <p>3. Menjelaskan tentang keharusan melakukan pengidentifikasian terhadap objek yang terkena cahaya alami</p>	<p>1. Pencerayaan buatan</p> <p>2. pencerayaan alami</p> <p>5. Illuminating engineering</p>	50 menit
1.3	<p>Konsep awal berupa gambar rencana, gambar sketsa, dan perspektif yang menampilkan bentuk fisik sumber cahaya, dan dampak</p>	<p>Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat membuat konsep awal berbentuk gambar rencana,</p>	<p>1. Ceramah</p> <p>2. Diskusi Kelompok</p> <p>3. Peragaan</p>	<p>1. Menjelaskan tentang pengumpulan data-data gambar dan foto dokumentasi untuk pembuatan</p>	<p>1. Fotometri cahaya</p> <p>2. Illuminating engineering</p>	45 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	<p>cahaya terhadap ruang atau area tertentu dibuat per bagian atau per sektor wilayah perencanaan.</p> <p>1)Dapat membuat konsep awal berbentuk gambar rencana</p> <p>2)Dapat membuat gambar sketsa dan perspektif bentuk fisik sumber cahaya dan dampak cahayanya terhadap ruang atau area tertentu</p> <p>3)Mampu mendesain gambar rekayasa bentuk fisik sumber cahaya perbagian wilayah perencanaan</p> <p>4)Harus mampu mendesain dengan baik konsep awal berupa gambar rencana gambar sketsa dan perspektif yang menampilkan bentuk fisik sumber cahaya dan dampak cahayanya terhadap ruang atau area tertentu per sector wilayah rencana</p>	<p>sketsa dan perspektif bentuk fisik sumber cahaya</p>		<p>konsep awal gambar rencana</p> <p>2.Menjelaskan tentang pembuatan gambar sketsa bentuk fisik dan perspektif sumber cahaya</p> <p>3.Menjelaskan pembuatan konsep rekayasa bentuk fisik sumber cahaya dan dampak cahayanya terhadap ruang atau area tertentu perbagian wilayah perencanaan</p> <p>4. Menjelaskan dengan gambar desain, sketsa, rencana dan perspektif tampilan bentuk fisik sumber cahaya dampak cahayanya terhadap ruang atau area tertentu</p>		
1.4	<p>Gambar perencanaan per bagian atau per sektor digabungkan</p>	<p>Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapatmendesain n gambar,</p>	<p>1. Ceramah 2. Diskusi Kelompok 3. Peragaan</p>	<p>1.Menjelaskan tentang desain perencanaan pencahayaan perbagian</p>	<p>1.Instalasi listrik dan instalasi pencahayaan 2.Perhitungan pencahayaan</p>	60 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	menjadi usulan perencanaan 1)Dapat membuat gambar desain perencanaan pencahayaan perbagian wilayah perencanaan 2)Mampu membuat usulan gambar-gambar perencanaan pencahayaan per sektor wilayah perencanaan 3)Harus mampu mengompilasi dengan terinci gambar perencanaan pencahayaan perbagian untuk dijadikan usulan perencanaan	membuat usulan gambar, mengompilasi gambar perencanaan perbagian wilayah perencanaan, untuk dijadikan usulan perencanaan		wilayah 2.Menjelaskan pembuatan usulan gambar perencanaan pencahayaan persektor wilayah perencanaan 3.Menjelaskan pengompilasi n gambar perencanaan pencahayaan sebagai usulan perencanaan	3.Illuminating engineering	

Diskusi kelompok:
Dilakukan setelah selesai penjelasan dan peragaan yang mencakup seluruh materi elemen kompetensi "**Membuat usulan perencanaan**"

Unit Kompetensi		: Membuat Perencanaan Iluminasi				
Elemen Kompetensi 2		: Membuat prarancangan				
No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
2.1	Ide pemberi tugas digabungkan dengan usulan perencanaan sesuai dengan ketentuan dan keperluannya. 1)Dapat menafsirkan ulang ide pemberi tugas baik dalam bentuk sketsa atau esai 2)Mampu menyusun semua konsep awal serta gambar hasil desain menjadi	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menafsirkan ulang ide pemberi tugas, menyusun konsep awal, gambar desain, serta mengkomposisi sikanide pemberi tugas dengan usulan perencanaan	1. Ceramah 2. Diskusi Kelompok 3. Peragaan	1.Menjelaskan tentang tafsiran ulang ide pemberi tugas dalam bentuk sketsa atau esai a.Memilih dan mencocokkan bentuk lampu serta sumber cahaya yang tepat b.Menempatkan / mengatur posis lampu sesuai kebutuhan c.Meneliti sirkuit	1.Instalasi listrik dan instalasi pencahayaan 2.Perhitungan pencahayaan 3.Illuminating engineering	40 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	<p>usulan perencanaan pencahayaan</p> <p>3)Harus mampu mengomposisikan dengan tepat ide pemberi tugas dengan usulan perencanaan sesuai dengan ketentuan dan keperluannya</p>			<p>listriknnya</p> <p>d.Mengevaluasi IP perlampuan</p> <p>e.Menaksir ekspektasi / harapan pemakai terhadap dampak pencahayaan yang dihasilkan</p> <p>f.Menilai kembali tampilan dan kenyamanan visual</p> <p>2.Menjelaskan penyusunan usulan perencanaan</p> <p>a.Luminer dengan diagram sirkuitnya</p> <p>b.Denah Instalasi listrik.</p> <p>c.Panel Hubung Bagi</p> <p>d.Wiring diagram</p> <p>e.Komponen penunjang seperti tiang penyangga (lamp holder), stang ornament, rel (tracking)</p> <p>f.Material pengaman serta</p> <p>3.Menjelaskan pengomposisian bentuk Luminer dan sumber cahaya sesuai peraturan serta mampu mengimbangi area / subjek yang diterangi. Dasarnya adalah</p> <p>a.Fungsi dan standar kebutuhan minimal</p> <p>b.Taksiran ekspektasi /</p>		

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
				harapan pemakai c.Penilaian terhadap potensi yang tersedia d.Penciptaan dan per ekayasaan rancangan e.Penilaian kembali tampilan dan f.kenyamanan visual		
2.2	<p>Kriteria dan tematik pencahayaan dibuat sebagai batasan perencanaan..</p> <p>1)Dapat menyusun kriteria pencahayaan sebagai batasan perencanaan</p> <p>2)Mampu menentukan dengan spesifik tematik pencahayaan</p> <p>3)Harus mampu membuat baik kriteria dan tematik pencahayaan sebagai batasan perencanaan</p>	<p>Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menyusun kriteria pencahayaan, menentukan tematik pencahayaan sebagai batasan perencanaan</p>	<p>1. Ceramah 2. Diskusi Kelompok 3. Peragaan</p>	<p>1.Menjelaskan tentang batasan keleluasaan perencanaan</p> <p>a.Peraturan : terkait Bangunan, Listrik, Pemakaian, Keselamatan, Energi, dll.</p> <p>b.Proyek : terkait Anggaran, Perawatan, Fleksibilitas, Jadwal, dll.</p> <p>c.Fisik : terkait Mekanikal Structural, Elektrikal, dll.</p> <p>d.Lingkungan: terkait matahari, sosial budaya</p> <p>2.Menjelaskan tematik pencahayaan terkait</p> <p>a.Bentuk / dimensi ruang bangunan</p> <p>b.Furniture dan ornament interior lainnya, termasuk furniture ruang luar</p> <p>c.Bentuk spasial ruang : bukaan, skylight, dll</p> <p>d.Tanaman</p>	<p>1. Pembuatan indoor, outdoor, special lighting</p> <p>2.Illuminating engineering</p>	35 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
				<p>pengisi</p> <p>e.Objek sensitif cahaya lain</p> <p>f.Bentuk-bentuk arsitektural dan bentuk bangunan pelengkap</p> <p>h.Konstruksi(plenum, plesterandll)</p> <p>i.Warna permukaan</p> <p>j.Polesan-polesan akhir, dll.</p> <p>3.Menjelaskan bahwa baiknya tematik pencahayaan ditentukan oleh :</p> <p>a.Evaluasi ide pemilik, arsitek, perancang interior dan perancang eksterior</p> <p>b.Sejalan dengan sasaran perancangan</p> <p>c.Sesuai dengan system pencahayaan</p> <p>d.Terpenuhiny a kualitas rancangan pencahayaan(permukaan, warna, tekstur)</p> <p>e.Rasio kontras</p> <p>f.Tingkat iluminansi cahaya</p>		
2.3	<p>Gambar prarancangan perencanaan iluminasi dibuat beserta penjelasannya.</p> <p>1)Dapat membuat gambar prarancangan</p>	<p>Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat membuat gambar prarancangan menyusun penjelasan</p>	<p>1. Ceramah</p> <p>2. Diskusi</p> <p>3. Peragaan</p>	<p>1.Menjelaskan</p> <p>1).Tentang pembuatan seluruh bentuk gambar prarancangan sketsa, ilustrasi tampilan</p>	<p>1. Konsep pembeding prarancangan</p> <p>2.Illuminating engineering</p>	30 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	<p>dari lokasi perencanaan</p> <p>2) Mampu menyusun penjelasan prarancangan sebagai pertanggung jawaban perencanaan</p> <p>3) Harus mampu membuat dengan lengkap gambar prarancangan perencanaan iluminasi beserta penjelasannya</p>	<p>prarancangan membuat gambar prarancangan perencanaan iluminasi beserta penjelasannya</p>		<p>bentuk sumber cahaya dan dampak cahayanya terhadap ruang / objek / area tertentu</p> <p>2). Tentang</p> <p>a. Memperbandingkan dengan contoh yang telah ada</p> <p>b. Gambar teknis rancangan adalah gambaran yang bisa menjawab kira-kira pencahayaan dilokasi perencanaan seperti apa</p> <p>c. Spesifikasi teknis dan spesifikasi peralatan komponen dibuktikan berkualitas dengan uji petik</p> <p>d. Lumener yang dipakai adalah yang memenuhi persyaratan teknis, yang artistic sesuai kebutuhan</p> <p>3). Menjelaskan tentang standar ukuran kertas gambar yang disyaratkan, jenis kertas gambar, format kop gambar, konsep gambar perlampuan, notasi, dimensi, bahan/material</p>		

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
				<p>2. Menjelaskan dasar-dasarprarancangan</p> <p>1). Dimensi</p> <p>a. Tampilan pencahayaan</p> <p>b. Kecocokan komponen</p> <p>c. Luminer sesuai kebutuhan</p> <p>2). Data-data teknis :</p> <p>a. Tipe dan jenis-jenis luminer yang digunakan</p> <p>b. Posisi / perletakan luminer</p> <p>c. Jarak antar titik lampu</p> <p>d. Dimensi lampu / luminer</p> <p>e. bahan/material penopang lampu</p> <p>3.). Menjelaskan perencanaan meliputi :</p> <p>a. Gambar denah</p> <p>b. Gambar tampak</p> <p>c. Gambar potongan memanjang dan melintang</p> <p>d. Gambar perspektif (3D)</p> <p>e. Gambar hasil perhitungan software / dampak pencahayaan</p> <p>f. Gambar detail sumber cahaya</p> <p>g. Gambar detail berskala terkait posisi luminer pada bangunan</p> <p>h. Gambar detail komponen dll.</p> <p>3. Menjelaskan data teknis</p>		

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
				yangdisajikan a.Skala gambar, b.Ukuran/jarak antara titik lampu dalam arah horizontal dan vertical c.Ukuran/jarak perletakan dan arah / sudut dalam komposisi pemasangan lampu d.Potongan memanjang / jalur memperlihatkan jarak pemasangan tiang lampu, e.Pemasangan kabel tanah atau kabel udara f.Pemasangan PHB g.DII.		
	<p>Diskusi kelompok: Dilakukan setelah selesai penjelasan dan peragaan yang mencakup seluruh materi elemen kompetensi "Membuat prarancangan"</p>					

Unit Kompetensi	: Membuat Perencanaan Iluminasi
Elemen Kompetensi 3	: Mengembangkan desain lengkap dengan konsep visualisasi

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
3.1	<p>Detil teknis, data pabrikan, diagram fotometri, dan kalkulasi pencahayaan, dibuat sebagai pendukung prarancangan</p> <p>1) Dapat menguraikan detil teknis sebagai pendukung prarancangan</p> <p>2) Dapat merumuskan data pabrikan sebagai komponen pendukung sumber pencahayaan</p> <p>3) Dapat merumuskan diagram fotometri berbagai jenis sumber cahaya</p> <p>4) Dapat mengkalkulasi tingkat iluminasi / pencahayaan yang direncanakan</p> <p>5) Mampu mengkolaborasi data pabrikan, diagram fotometri dan kalkulasi tingkat iluminasi / pencahayaan sebagai pendukung perencanaan</p> <p>6) Harus mampu membuat dengan tepat perincian detil teknis, pilihan</p>	<p>Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menguraikan detil teknis, merumuskan data pabrikan, merumuskan diagram fotometri, mengkolaborasi dengan tepat sebagai pendukung prarancangan</p>	<p>1. Ceramah</p> <p>2. Diskusi Kelompok</p> <p>3. Peragaan</p>	<p>1. Menjelaskan tentang uraian perincian teknis seperti alat atau bahan yang digunakan untuk merancang lumener terbuat dari cetakan aluminium, sedangkan komponennya bola lampu, reflektor menggunakan aluminium bergelombang, cover lampu akrilik dst</p> <p>2. Menjelaskan tentang kesesuaian dengan komponen lainnya, misal :</p> <p>a. Informasi data yang diterbitkan produsen lengkap dengan data fotometri dan spesifikasi optikalnya.</p> <p>b. Prosedur atau petunjuk teknis instalasi pemasangan termasuk pengendalian dan perawatan telah disediakan produsen</p> <p>Produsen telah memahami aturan yang berlaku dan telah melakukan eksperimen dalam membuat lampu sesuai standar perlampuan</p> <p>3. Menjelaskan</p> <p>1). Fotometri adalah ilmu pengetahuan tentang pengukuran pendaran cahaya dan dikategorikan sebagai nilai tingkat kecerahan pendaran pada sebuah permukaan dinamakan luminansi, satuannya dinamakan candela / m²</p> <p>2). Gambarnya adalah tarikan-tarikan garis lengkung yang menghubungkan titik titik yang sama kuat distribusi cahayanya, yang jatuh di atas permukaan medan penglihatan di atas bumi.</p>	<p>1. Indoor lighting</p> <p>2. Illuminating engineering</p>	60 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	data pabrikasi, rumusan diagram photometric dan kalkulasi tingkat iluminasi / pencahayaan sebagai pendukung pra-rancangan			<p>Bentuk garis-garis lengkung ini akan tergantung kepada jenis sumber cahaya dan reflektornya</p> <p>4. Menjelaskan tentang penggunaan lumener yang menerangi sebuah target dan cahaya yang dihasilkan tersebut dapat sampai dengan baik kematapenikmat cahaya, hal ini dinamakan luminansi (luminance)</p> <p>5. Menjelaskan bahwa tampilan visual sebuah target dan kenyamanan visual yang melihatnya merupakan hasil penggabungan pemilihan data pabrikasi, diagram photometrik serta kalkulasi pencahayaan</p> <p>6. Menjelaskan faktor yang mempengaruhi pelaksanaan</p> <p>a. ketersediaan dan b. tingkat keterampilan tenaga kerja c. jenis dan karakteristik sumber cahaya, posisi serta arah lumener d. keberadaan alat control pencahayaan, fasilitas dan utilitas e. ketersediaan peralatan f. kesinambungan pengadaan material di lokasi. g. cuaca/iklim dan permukiman terkait pencahayaan alami</p>		
3.2	Bagian-bagian gambar perencanaan seperti gambar denah, dan tampak lokasi perencanaan, gambar detail, gambar potongan, serta gambar komponen dan spesifikasi	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat membuat gambar denah lokasi perencanaan dan gambar potongan, dengan menggunakan skala tertentu membuat gambar detail	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ceramah 2. Diskusi Kelompok 3. Peragaan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan <ol style="list-style-type: none"> 1). Gambar denah lokasi perencanaan adalah gambar peta lokasi, yang didalamnya tercover peta denah sarana dan prasarana maupun fasilitas dan utilitas secara lengkap masuk kedalam wilayah perencanaan, memiliki ukuran, menggunakan skala biasanya 1:100 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gambar Perencanaan 2. Literatur 3. Illuminating engineering 	60 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	<p>teknisnya, dibuat dengan menggunakan skala tertentu</p> <p>1)Dapat membuat gambar denah lokasi perencanaan gambar tampak, dan gambar potongan dengan skala tertentu</p> <p>2)Dapat membuat gambar detil (arsitektur dan interior) bagian-bagian perencanaan dengan skala yang tepat</p> <p>3)Dapat membuat gambar komponen pencahayaan lengkap dengan spesifikasi teknisnya</p> <p>4)Mampu menentukan gambar denah lokasi, potongan, detil dan gambar komponen sebagai pelengkap</p> <p>5)Harus mampu membuat dokumen perencanaan dengan lengkap seperti gambar denah lokasi, tampak, potongan, detil serta gambar komponen sumber cahaya dilengkapi spesifikasi</p>	<p>bagian-bagian perencanaan membuat gambar komponen sumber cahaya dengan spesifikasi teknisnya membuat dokumen perencanaan</p>		<p>atau 1:200, tapi kalau wilayah perencanaannya sangat luas maka skala yang dipakai 1:1000 atau 1:2000, lengkap dengan simbol-simbol gambarnya</p> <p>Gambar denah, potongan, dan tampak (1lantai atau lebih) arsitektural termasuk fasilitas yang ada didalamnya (AC,Pengeras suara, akustik) Pendeteksi panas / api springkler, dll dengan skala 1: 100 atau 1 : 200</p> <p>2). Tentanggambar potongan memanjang dan melintang dibuat dengan skala yang sama seperti skala denah</p> <p>2.Menjelaskan tentang gambar detil harus lengkap sesuai standar penggambaran, mempunyai skala 1:20, 1:10 atau 1:5 tergantung dari dimensi/ukuran objek, mencantumkan ukuran serta keterangan lainnya, gambar harus diperiksa dandisetujui oleh ahli/petugasyang terkait.</p> <p>3.Menjelaskan</p> <p>1).Tentang gambar komponen pencahayaan dilengkapi dengan uraian spesifikasi teknis seperti</p> <p>a.data teknis</p> <p>b.uraian material</p> <p>c.spesifikasi material</p> <p>d.komposisi material dll.</p> <p>2).Tentang spesifikasi teknis juga menyajikan tentang :</p> <p>a.metoda penyiapan komponen</p> <p>b.metoda pelaksanaan pekerjaan</p> <p>c.metoda uji sampel komponen</p> <p>4.Menjelaskan</p>		

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	teknisnya dengan menggunakan skala tertentu			<p>pembuatan dan pemverifikasian semua gambar untuk tujuan perencanaan, karena gambar rencana sangat menentukan keberhasilan perencanaan walaupun ada esai perencanaan</p> <p>5. Menjelaskan bahwa semua gambar desain dengan gambarkomponen ukuran dan detail gambar yang lengkap memudahkanpelaksanaan</p> <p>contoh cantumkan beberapa tipe lampu yang akan dipakai, setelah dievaluasi dan dipilih yang cocok, hitunglah jumlah tipe yang direncanakan, hitunglah volume bahan/material per unit dari setiap tipe, hitunglah volume bahan/material total dari masing-masing tipe dst.</p>		
3.3	<p>Pemodelan pencahayaan dibuat dalam bentuk 3D</p> <p>1)Dapat menjelaskan pentingnya mem presentasikan hasil perencanaan</p> <p>2)Mampu memilih dengan tepat bagian atau sudut-sudut mana yang akan digambar dalam bentuk 2D dan atau dalam bentuk 3D</p> <p>3)Harus mampu merangkum dengan tepat hasil perencanaan pencahayaan</p>	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menjelaskan pentingnya mem presentasikan hasil perencanaan pencahayaan yang digambar dalam bentuk 2D dan atau dalam bentuk 3D	<p>1. Ceramah</p> <p>2. Diskusi Kelompok</p> <p>3. Peragaan</p>	<p>1.Menjelaskan tentang adanya perubahan prinsip yang semula konfirmasi konsep rancangan dirubah menjadi analisa rinci perencanaan teknik iluminasi perencanaan, yang menitik beratkan kepada pengembangan rencana dan spesifikasi teknis, maka hal tersebut penting dan harus dipresentasikan kepada pemberi tugas</p> <p>2.Menjelaskan penyajian gambar 3 D yang memerlukan peralatan digital dan komputerisasi maka harus menyiapkan Laptop atau unit PC denganprogram AutoCAD dan atau Energylux serta Mesin Plotter plus tinta</p> <p>3. Menjelaskan bentuk animasi digital, seperti</p>	<p>1.pencahayaan lampu sorot</p> <p>2.Illuminating engineering</p>	60 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	untuk dipresentasikan dalam bentuk gambar 2D dan atau dalam bentuk 3D			<p>contoh Floodlight pada sebuah gedung bertingkat :</p> <p>Perletakan titik api dekat atau jauh dari gedung akan merubah terangnya cahaya pada gambar gedung</p> <p>Warna cahaya akan pudar bila titik api cahaya dijauhkan dari gedung</p> <p>Posisi gedung dapat berputar pada sumbunya</p>		
3.4	<p>Daftar perlengkapan yang dipilih beserta uraian spesifikasinya dibuat dengan lengkap.</p> <p>1)Dapat menyusun daftar perlengkapan yang dipilih dalam perencanaan</p> <p>2)Mampu menguraikan dalam bentuk spesifikasi masing-masing perlengkapan yang akan dipakai dalam bentuk spesifikasi</p> <p>3)Harus mampu membuat dengan benar daftar perlengkapan yang dipilih dilengkapi dengan uraian spesifikasinya</p>	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menyusun daftar perlengkapan hasil perencanaan, membuat daftar perlengkapan dilengkapi dengan uraian spesifikasinya	<p>1. Ceramah</p> <p>2. Diskusi Kelompok</p> <p>3. Peragaan</p>	<p>1.Menjelaskan Tentang contoh</p> <p>a.Lampu khusus Jalan, Taman atau Pedestrian memerlukan tiang, stang ornamen</p> <p>b.Lampu sorot up light untuk ruang luar memerlukan rumah pengaman kerangkeng besi</p> <p>c.Lampu sorot kecil memerlukan lamp holder pengaman dll</p> <p>d.Lampu sorot untuk ruang pameran memerlukan rel / tracking</p> <p>2.Menjelaskan uraian spesifikasi teknis perlengkapan yang direncanakan, contoh stang ornamen lampu jalan terbuat dari pipa besi light class, diameter 1,5 s.d. 2 inc. panjang 1,5 m s.d. 2m dibengkokkan dst.</p> <p>3. Menjelaskan perlengkapan yang biasa dipakai Stang ornament, lamp holder, time switch, photocell dimmer, flicker, Dudukan lampu terbuat dari besi siku 4 x 4 x 0,4</p>	1. Peralatan pencahayaan	60 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
				Lamp holder besi plat yang dibengkokan 3 x 0,3 Menggunakan as putar pada sumbu sehingga cover lampu bisa diatur berputar Penguat dudukan menggunakan mur baud 4.Menjelaskan perlengkapan komponen penunjang dalam ruang yang biasa dipakai hanger, lamp holder, braket, cover, time switch, dimmer, flicker dengan penguat dudukan menggunakan mur baud		
<p>Diskusi Kelompok: Dilakukan setelah selesai penjelasan dan peragaan yang mencakup seluruh materi Elemen Kompetensi "Mengembangkan desain lengkap dengan konsep visualisasi"</p>						

Unit Kompetensi	: Membuat Perencanaan Iluminasi
Elemen Kompetensi 4	: Menghitung kebutuhan daya pencahayaan

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
4.1	<p>Grouping instalasi dibuat berdasarkan pengelompokan lokasi maupun pengelompokan sumber daya. 1)Dapat mengelompokkan grouping instalasi berdasarkan pengelompokan lokasi atau pengelompokan sumber daya 2)Mampu memilih keperluan instalasi berdasarkan sektor perencanaan</p>	<p>Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat mengelompokkan grouping instalasi berdasarkan lokasi atau sumber daya, memilih keperluan instalasi berdasarkan sektor perencanaan atau sumber daya yang telah ditetapkan</p>	<p>1. Ceramah 2. Diskusi Kelompok 3. Peragaan</p>	<p>1.Menjelaskan tentang kecermatan dan kemudahan grouping instalasi berdasarkan pengelompokan sumber daya dengan sistem diagram satu garis one line diagram 2.Menjelaskan pengertian komponen dan peralatan spesifikasi teknik bagian-bagian komponen Mengetahui mengenal bermacam-macam kabel Mengetahui berbagai model dan ukuran</p>	1. Peralatan instalasi	60 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	<p>maupun berdasarkan sumber daya</p> <p>3)Harus mampu mengelompokkan dengan benar grouping instalasi berdasarkan lokasi maupun sumber daya yang telah disiapkan</p>			<p>PHB</p> <p>3. Menjelaskan bahwa pengelompokan instalasi akan menghemat pemakaian kabel Grouping instalasi juga akan menghemat pemakaian catu daya karena panjang kabel teranalisa sehingga tidak akan ada kehilangan daya yang tinggi</p>		
4. 2	<p>Skematik diagram dibuat sesuai rencana pengaturan pemasangan kabel listrik</p> <p>1)Dapat menyusun skematik diagram sesuai rencana</p> <p>2)Mampu menguraikan dengan jelas perbandingan antara jumlah saluran daya dengan pemakaian daya</p> <p>3)Harus mampu membuat dengan cermat skematik diagram keseluruhan pemasangan kabel listrik sesuai rencana penggunaan daya</p>	<p>Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapatmengelompokkan grouping instalasi berdasarkan pengelompokan lokasi atau pengelompokan sumber daya, memilih keperluan instalasi berdasarkan sektor perencanaan maupun berdasarkan sumber daya, mengelompokkan dengan benar grouping instalasi berdasarkan lokasi maupun sumber daya yang telah disiapkan</p>	<p>1. Ceramah</p> <p>2. Diskusi Kelompok</p> <p>3. Peragaan</p>	<p>1.Menjelaskan tentang gambar skematik diagram adalah gambar diagram satu garis atau lebih dikenal dengan sebutan one line diagram</p> <p>2.Menjelaskan pengatur acuan daya biasanya pemakaian kabel 3 phase dengan pengaturan R, S, T dibagi untuk sejumlah lampu yang akhirnya dapat dihitung berapa catu daya yangdibutuhkan</p> <p>3. Menjelaskan skematik diagram daya atau wiring diagram yaitu pembuatan one line diagram, untuk memenuhi kebutuhan daya sejumlah lampu, sedangkan jumlah lampu sudah terprediksi maka skematik diagram akan dapat dihitung</p>	<p>1. Teknik iluminasi</p>	60 menit
4. 3	<p>Jumlah kebutuhan daya seluruhnya dihitung sesuai dengan jumlah titik dan besaran watt sumber cahaya</p>	<p>Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menghitung kebutuhan daya persektor atau wilayah perencanaan, mengompilasi jumlah</p>	<p>1. Ceramah</p> <p>2. Diskusi Kelompok</p> <p>3. Peragaan</p>	<p>1.Menjelaskan tentang adanya brosur lampu terbitan pabrik lampu atau bola lampu dapat diteliti dan diketahui kebutuhan daya</p>	<p>1.Literatur perlampuan</p>	60 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	<p>terpasang.</p> <p>1)Dapat menghitung kebutuhan daya persektor atau wilayah perencanaan</p> <p>2)Mampu mengompilasi jumlah titik terpasang serta menghitung besaran watt sumber cahaya seluruh lokasi perencanaan</p> <p>3)Harus mampu menghitung dengan benar jumlah kebutuhan daya seluruhnya sesuai dengan jumlah titik atau jumlah besaran watt sumber cahaya terpasang</p>	titik terpasang serta menghitung besaran watt sumber cahaya seluruh kawasan perencanaan, menghitung dengan benar jumlah kebutuhan daya seluruhnya sesuai dengan jumlah titik atau jumlah besaran watt sumber cahaya terpasang		<p>untuk menyalanya sebuah lampu</p> <p>2.Menjelaskan penghitungan jumlah masing-masing jenis lampu dikalikan kebutuhan daya perjenis di masing-masing wilayah perencanaan lalu menjumlahkannya menjadi sub jumlah kebutuhan besaran watt per bagian wilayah perencanaan</p> <p>3.Menjelaskan bahwa dengan menjumlahkan hasil kebutuhan daya dari masing-masing bagian wilayah perencanaanmenja di kebutuhan daya seluruh wilayah perencanaan</p>		
<p>Diskusi Kelompok: Dilakukan setelah selesai penjelasan dan peragaan yang mencakup seluruh materi Elemen Kompetensi "Menghitung kebutuhan daya pencahayaan"</p>						

Unit Kompetensi : **Membuat Perencanaan Iluminasi**

Elemen Kompetensi 5 : **Membuat dokumen rencana kerja dan syarat-syarat**

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
5.1	<p>Gambar kerja, spesifikasi teknis, dan gambar peralatan lainnya disusun dengan cermat.</p> <p>1)Dapat menyusun gambar kerja sebagai pelengkap perencanaan</p>	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapatmenyusun gambar kerja sebagai pelengkap perencanaan, menunjukkan gambar peralatan lainnya sebagai pelengkap	<p>1. Ceramah</p> <p>2. Diskusi Kelompok</p> <p>3. Peragaan</p>	<p>1.Menjelaskan tentang gambar yang akan dipakai sebagai gambar pelaksanaan harus dilengkapi ukuran dan dimensi serta keterangan teknis lainnya</p> <p>2.Menjelaskan tentang perlunya gambar sebagai pelengkap</p>	1.Lighting engineering	60 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	<p>2)Dapat menunjukkan gambar peralatan lainnya sebagai pelengkap pencahayaan</p> <p>3)Mampu menyusun spesifikasi teknis sebagai bagian yang tak terpisahkan dari gambar kerja</p> <p>4)Harus mampu menyusun dengan benar gambar kerja, gambar peralatan dan spesifikasi teknisnya</p>	<p>pencahayaan, menyusun spesifikasi teknis sebagai bagian yang tak terpisahkan dari gambar kerja, menyusun dengan benar gambar kerja, gambar peralatan dan spesifikasi teknisnya</p>		<p>perencanaan yaitu</p> <p>a.gambar timer-switch,</p> <p>b.photovoltaic peralatan yang sangat peka terhadap perubahan cuaca luar</p> <p>c.alat sensor</p> <p>d.computer program untuk mengaturperubahan warna pada sebuah lampu sorot dll.</p> <p>3.Menjelaskan</p> <p>penyusunan spesifikasi teknis sebuah komponen alat bantu yang dipakai dalam melengkapi rangkaian sirkuit benda teknis yang lain, misalnya time switch, foto cell, contactor, ballast, ignitor dll.</p> <p>4. Menjelaskan uraian spesifikasi teknis adalah</p> <p>a.metoda penyiapan komposisi material</p> <p>b.metoda pelaksanaan pekerjaan</p> <p>c.metoda uji sampel material</p> <p>d.pengujian daya</p>		
5.2	<p>Data dan brosur komponen, kabel instalasi, diperiksa kesesuaiannya sebagai acuan penyusunan dokumen rencana kerja</p> <p>1)Dapat memilih lampu berdasarkan data dan brosur -pabrik lampu -buatan perorangan (spesial order) -atau gabungan dari keduanya</p> <p>2) Dapat memilih komponen berdasarkan brosur komponen yang tersedia</p> <p>3) Dapat memilih</p>	<p>Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat memilih komponen berdasarkan brosur komponen yang tersedia, memilih kabel instalasi yang sesuai baik jenis maupun besarnya berdasarkan brosur kabel yang tersedia, menyesuaikan besaran kabel dengan besaran daya yang dihintarkannya, memeriksa dengan teliti kesesuaian</p>	<p>1. Ceramah</p> <p>2. Diskusi Kelompok</p> <p>3. Peragaan</p>	<p>1.Menjelaskan tentang produksi komponen yang mempunyai kekhususan spesifikasi tertentu misalnya ballast AEG belum tentu cocok dengan lampu GE dengan wattage yang sama, terlebih dahulu dilakukan uji coba</p> <p>2.Menjelaskan tentang bahan untuk membuat kabel ada kabel tembaga dan kabel alumunium</p> <p>Bentuk kabel rambut dan kabel lidi</p> <p>Berdasarkan perletakannya ada kabel tanah dan ada kabel udara</p>	<p>1.Data dan informasi</p> <p>2.Brosur</p>	60 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	kabel instalasi yang sesuai baik jenis maupun besarannya berdasarkan brosur kabel yang tersedia 4)Mampu menyesuaikan besaran kabel dengan besaran daya yang dihintarkannya 5)Harus mampu memeriksa dengan teliti kesesuaian komponen, kabel instalasi guna penyusunan dokumen rencana kerja	komponen, kabel instalasi guna penyusunan dokumen rencana kerja		3.Menjelaskan melakukan penghitungan agar diameter besaran kabel sesuai dengan besaran daya yang dialirkannya 4. Menjelaskan pemeriksaan, agar masing-masing komponen yang hanya dapat digunakan khusus untuk satu alat tertentu,diperiksa kemungkinannya agar mampu tukar dan dapat dipergunakan alat yang lain		
5.3	Teknologi pencahayaan, sumber cahaya, biaya energi, dan metode pelaksanaan yang akan dijadikan bahan acuan penyusunan dokumen diperiksa kelengkapannya 1)Dapat merumuskan teknologi pencahayaan sebagai bahan rumusan dokumen 2)Dapat menentukan sumber cahaya sebagai acuan penyusunan dokumen 3)Dapat menghitung biaya energy sebagai acuan pembuatan dokumen 4)Dapat menentukan metode pelaksanaan sebagai acuan	Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat merumuskan teknologi pencahayaan sebagai bahan rumusan dokumen, menentukan sumber cahaya sebagai acuan penyusunan dokumen, menghitung biaya energy sebagai acuan pembuatan dokumen, menentukan metode pelaksanaan sebagai acuan dokumen, mengompilasi teknologi pencahayaan, sumber cahaya, biaya energy, dan metode pelaksanaan yang akan dijadikan bahan acuan, memeriksa dengan teliti kelengkapan metode	1. Ceramah 2. Diskusi Kelompok 3. Peragaan	1.Menjelaskan tetang rumusan teknologi pencahayaan kegiatan yang saling terkait untuk mendapatkan hasil visual yang maksimal antara lain Menentukan tujuan mengapa objek / ruang (space) diberikan pencahayaan Membuat analisis spasial dan analisis keberadaan objek Menghitung kuat dan jenis sumber cahaya yang diperlukan Menganalisa penentuan titik dan arah cahaya Melakukan ujicoba pengoptimalan pencahayaan Melakukan fleksibilitas dalam sistem pencahayaan 2. Menjelaskan tentang temuan lampu jenis baru semakin banyak macam dan tipenya, sehingga untuk keberhasilan tujuan pencahayaan harus	1.Illuminating engineering	50 menit

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
	<p>dokumen</p> <p>5) Mampu mengompilasi teknologi pencahayaan, sumber cahaya, biaya energy, dan metode pelaksanaan yang akan dijadikan bahan acuan</p> <p>6) Harus mampu memeriksa dengan teliti kelengkapan metode pelaksanaan, biaya energy, sumber cahaya rumusan teknologi perencanaan yang akan dijadikan kelengkapan dokumen</p>	<p>pelaksanaan, biaya energy, sumber cahaya rumusan teknologi perencanaan yang akan dijadikan kelengkapan dokumen</p>		<p>dapat memilih jenis sumber cahaya yang tepat untuk objek yang akan dijadikan target</p> <p>3. Menjelaskan tentang penghitungan biaya energi merupakan acuan pembuatan dokumen juga merupakan penghematan pemakaian listrik, dimana pengurangan energi tanpa harus mengurangi kualitas hasil pencahayaan</p> <p>4. Menjelaskan tentang ketentuan bahwa pekerjaan harus berurut dalam pengerjaannya, mulai yang tersulit sampai yang termudah</p> <p>5. Menjelaskan perkembangan teknik pencahayaan terutama temuan lampu yang disertifikasikan oleh CIE, SNI, atau Badan Terakreditasi lainnya, seperti tampilan bentuk lampu, keluaran cahaya, umur lampu, dipercaya keunggulannya, aman bagi konsumen, ketentuan penghapusan limbah, dimana limbah lampu sangat berbahaya bagi manusia</p> <p>6. Menjelaskan tentang Metode pelaksanaan memberi petunjuk dapat mengurangi pagu anggaran bila pekerjaan dilaksanakan Biaya energi dikurangi tapi kualitas hasil pencahayaan maksimal Sumber cahaya memiliki keluaran cahaya yang baik,</p>		

No	Kriteria Unjuk Kerja/Indikator Unjuk Kerja	Tujuan Pembelajaran	Metode Pelatihan yang Disarankan	Tahapan Pembelajaran	Sumber/ Referensi yang Disarankan	Jam Pelajaran Indikatif
				umur lampu yang panjang serta Memiliki sertifikat produksi		
5.4	<p>Dokumen rencana kerja dan syarat-syarat disusun secara lengkap dan informatif.</p> <p>1) Dapat menyusun dokumen rencana kerja dan syarat syarat</p> <p>2) Mampu memilih peraturan-peraturan, dan standar-standar pencahayaan menjadi syarat-syarat</p> <p>3) Harus mampu menyusun dengan lengkap dan informative dokumen rencana kerja dan syarat-syarat</p>	<p>Pada akhir pembelajaran sesi ini, peserta dapat menyusun dokumen rencana kerja dan syarat syarat, memilih peraturan-peraturan, dan standar-standar pencahayaan menjadi syarat-syarat, menyusun dengan lengkap dan informative dokumen rencana kerja dan syarat-syarat</p>	<p>1. Ceramah</p> <p>2. Diskusi Kelompok</p> <p>3. Peragaan</p>	<p>1. Menjelaskan tentang dokumen rencana kerja dibatasi dengan uraian-uraian seperti Ruang lingkup Acuan standar Klasifikasi Konstruksi dan Data teknis</p> <p>2. Menjelaskan peraturan dan standar pencahayaan menjadi syarat-syarat seperti kualitas cahaya, kuat cahaya, silau langsung atau tidak langsung yang disebabkan oleh :</p> <p>Pemakaian cahaya yang berlebihan Lamanya waktu penyinaran Perbandingan / rasio tingkat luminansi (luminance) sangat besar, sama, atau sangat kecil,</p> <p>3. Menjelaskan maksud penyusunan dokumen rencana kerja dan syarat-syarat bila dilaksanakantidak akan terjadi kelemahan pada faktor-faktor</p> <p>a. nilai keamanan</p> <p>b. ketidak sesuaian dengan hasil pabrik</p> <p>c. mutu bahan terpilih</p> <p>d. cara pelaksanaan yang tepat di lapangan</p> <p>e. estimasi biaya tidak terlampauidll.</p>	<p>1. Rencana kerja dan Syarat-syarat</p>	45 menit
	<p>Diskusi Kelompok: Dilakukan setelah selesai penjelasan dan peragaan yang mencakup seluruh materi Elemen Kompetensi "Membuat dokumen rencana kerja dan syarat-syarat"</p>					

BAB IV PERENCANAAN ILUMINASI

4.1 Umum

Pengertian umum perencanaan adalah mencipta suatu gagasan karya yang bisa dilaksanakan atau diimplementasikan, Sedangkan iluminasi adalah hal yang berkaitan dengan pencahayaan yang mengenai permukaan, atau sering disebut pencahayaan yang asal katanya cahaya. Cahaya adalah gelombang elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh mata, yang membantu indera penglihatan untuk mengenali sesuatu di dalam gelap, lampu sebagai sumber cahaya buatan adalah pengganti cahaya alami untuk mengidentifikasi setiap benda serta memvisualkan lingkungan terutama pada malam hari. Adapun teknik iluminasi adalah pengutamakan efektivitas pencahayaan sedangkan sistem pencahayaan adalah suatu usaha penataan cahaya, pemilihan sumber cahaya, dan upaya meminimalkan pemakaian energi, merancang biaya pemeliharaan yang dapat dipertanggungjawabkan namun dengan kualitas hasil yang memuaskan.

4.1.1 Pengertian dan tujuan

Pengertian perencanaan iluminasi adalah alat untuk memicu pergerakan baru dalam hal perencanaan dan perancangan arsitektur, yang dapat menyempurnakan karya arsitektur, interior, dan lansekap (indoor dan outdoor) agar lebih sempurna pada saat dinikmati, jadi iluminasi bukan saja berfungsi sebagai penerangan semata karena cahaya pada kesehariannya merupakan sinar yang keluar dari sumber cahaya dengan spectrum warnanya, namun juga dapat menciptakan dan menambah keindahan pada sebuah karya manusia, baik berupa karya arsitektur dengan berbagai disiplin turunannya, struktur, maupun karya seni, dan lain sebagainya.

Adapun tujuan melakukan perencanaan iluminasi adalah melakukan kombinasi hasil analisis dan sintesis setiap hasil karya apakah itu arsitektur, lansekap, interior maupun setiap bentuk prasarana agar yang dikombinasikan secara ekletik dapat menghasilkan sebuah tampilan yang baru yang dapat dinikmati siang maupun malam hari, bila lebih detil dengan melakukan perancangan iluminasi bukan saja lampu untuk penerangan tapi lampu juga ditujukan menjadi unsur penting yang mencipta keindahan di malam hari malah kadang-kadang dalam beberapa kasus penampakan suatu bangunan akan lebih indah dari aslinya apabila komposisi pencahayaan dirancang sedemikian rupa menggunakan hi tech yang mumpuni misalnya pencahayaan yang dilakukan terhadap karya-karya arsitektur yang berbentuk gedung pencakar langit agar tidak menjadi tonggak-tonggak hitam yang menyeramkan di malam hari. Terlebih lagi apabila direncanakan setting lampu sorot berwarna dengan tampilan cahaya yang diatur sedemikian rupa akan menghasilkan bentuk

geometris dengan komposisi dinamis yang dihasilkan dari elemen permainan cahaya

4.1.2 Prinsip

Dengan telah diketahuinya objek, gubahan ruang atau yang sejenisnya maka harus diteliti prinsip yang ada pada cahaya itu sendiri yaitu:

- 1) Merupakan sinar yang keluar dari sumber cahaya, yang hanya dapat dilihat melalui spectrum warna yang akan timbul apabila sinar tersebut diberikan butiran-butiran air didalam sinarnya
- 2) Mempunyai kecemerlangan yang tingkatnya berbeda tergantung kepada penilaian subjective / tafsiran dari luminance yaitu cahaya yang dipantulkan suatu benda ke mata serta kuatnya cahaya yang datang kebenda tersebut atau lebih dikenal dengan nama illuminance
- 3) Mempunyai perbedaan terang sebagai alat dasar didalam penglihatan, yang disebabkan oleh perbedaan ambang pintu penglihatan, yang akan mempengaruhi kemampuan melihat jelas perbedaan minimum luminance diantara dua area atau diantara dua objek

Sehingga dari ketiga hal tersebut diambil kesimpulan bahwa secara prinsip untuk dapat bermain dengan cahaya, sangat dibutuhkan tingkat keahlian didalam merencana iluminasi

4.1.3 Pentingnya

Beberapa hal yang mendasari pentingnya perencanaan iluminasi diantaranya harus menguasai lokasi dengan keinginan model pencahayaan serta memahami secara benar setiap hal terkait desain dan setiap implementasinya yang saling berkaitan dan setiap unsurnya memiliki kekhususan tersendiri disetiap desain sebagaimana pengaturan yang dilakukan oleh IES, seperti pada:

- 1) Desain / pencahayaan, proses desain pencahayaan di dalam gedung dimana setiap gedung memiliki proses dan model pencahayaan yang berbeda
Proses desain pencahayaan adalah membuat penataan pencahayaan, dan pilihan komponen berdasarkan bermacam kriteria. Apabila dilakukan paralel dengan proses desain bangunan (arsitektur), pencahayaan dapat menginspirasi proses perancangan bangunan dan sebaliknya. Manfaatnya dapat terjadi pada desain arsitektur itu sendiri, desain interior, dan arsitektur lansekap dalam memenuhi keinginan *clients* terhadap pencahayaan.

- 2) Komponen desain pencahayaan (menurut IES Handbook)
 - a. Faktor spasial, adalah hal yang berhubungan dengan 3D dan 2D pada gambar arsitektur. Faktor spasial mempengaruhi persepsi, seperti: kenyamanan, definisi spasial, dan sirkulasi.
 - b. Faktor psikologis, seperti menarik perhatian dan menghasilkan kesan subyektif merupakan hal yang dihasilkan dari desain pencahayaan.
 - c. Faktor fisiologis menjadi dasar dalam penglihatan, seperti: akomodasi, adaptasi, penglihatan warna.
 - d. Faktor bidang kerja (*task factor*) sangat penting dalam desain pencahayaan terutama dalam menentukan tingkat iluminansi, luminansi, dan rasio antara bidang kerja dan sekelilingnya.
 - e. Faktor (integrasi) sistem, seperti integrasi pencahayaan buatan dengan cahaya alam, akustik, AC, sistem langit-langit, dan instalasi lainnya.

- 3) Sumber Cahaya, terkait pertimbangan dan aplikasinya
Adalah ilmu pengetahuan tentang sifat / karakteristik cahaya dan pengukuran pendaran / pancaran cahaya yang dikeluarkan sebuah sumber cahaya yang satuannya dinamakan Lumens, sedangkan intensitas pendarannya pada satu sudut / arah tertentu diukur dalam satuan candela. Photometry sendiri merupakan pengukuran radiasi / pancaran (cahaya) terhadap respon mata manusia, digunakan untuk menentukan sifat dari komponen dan material pencahayaan dan menentukan tampilan dari sistem pencahayaan

- 4) Desain pencahayaan alami (alami)
Cahaya matahari dan cahaya langit yang menyinari exterior bangunan dan masuk ke dalam interior bangunan memberikan pencahayaan sesuai kebutuhan visual dan biologis penghuni. Desain bangunan dengan pencahayaan alami sekaligus memberikan kenyamanan, kualitas pencahayaan, dan efisiensi energi.

- 5) Desain pencahayaan buatan / listrik
Desain pencahayaan buatan dalam beberapa hal melibatkan juga pencahayaan alami dimana keduanya harus saling terintegrasi untuk menghasilkan efisiensi, kenyamanan visual, produktivitas, dan keamanan. Prinsip dalam desain pencahayaan buatan antara lain:
 - a. Integrasi dengan pencahayaan alami untuk mendapatkan efisiensi dan pemerataan,
 - b. Finalisasi skema dan peralatan untuk memenuhi kriteria dan integrasi
 - c. Mengembangkan dan memperdalam kriteria desain pencahayaan.

6) Kontrol cahaya

Kontrol pencahayaan (*lighting control*) dapat berupa *switch* biasa sampai yang termaju seperti: sensor otomatis, dan *network digital control system*. Peralatan ini digunakan untuk mengatur pencahayaan pada fungsi (ruang) tertentu, bidang kerja, dan memenuhi keinginan pengguna, sekaligus meningkatkan kenyamanan, tampilan visual, estetika, dan penghematan energi.

7) Manajemen energi

Manajemen energi adalah proses memenuhi persyaratan kualitas pencahayaan termasuk persyaratan kebutuhan ruang, bidang kerja, dan kebutuhan pengguna melalui desain dan operasional sistem pencahayaan yang hemat energi. Dalam desain pencahayaan, keputusan pemilihan komponen dapat mempengaruhi konsumsi energi termasuk pilihan lampu, balast, luminer, tata letak luminer, sirkuit, alat kontrol, dan sistem pemeliharaan.

8) Pertimbangan ekonomis

Pertimbangan ekonomis memegang peran penting dalam setiap pengambilan keputusan dalam desain, dan seringkali dianggap sebagai hal yang berseberangan dengan kepedulian estetika dan kualitas pencahayaan. Analisis ekonomi yang komprehensif dalam sebuah desain akan mempertimbangkan hal sbb:

- a. Perbandingan alternative system dan komponen
- b. Manfaat/keuntungan dari system dan komponen pencahayaan relative terhadap biayanya
- c. Evaluasi teknik dan prosedur pemeliharaan
- d. Evaluasi teknologi dan strategi manajemen energi
- e. Pengaruh dari system pencahayaan pada bangunan lain dan biaya-biaya ikutannya
- f. Kendala anggaran proyek.

9) Sustainability (Keberlanjutan)

Pendekatan desain berkelanjutan (*sustainable design*) menjadi hal yang penting pada masa kini terutama dalam mengantisipasi perubahan iklim, menipisnya sumber daya alam di dunia, dan kepedulian terhadap kesehatan dan kemaslahatan umat manusia. Pencahayaan menjadi komponen utama dalam desain bangunan berkelanjutan terutama karena pengaruhnya terhadap lingkungan dan masyarakat. Penggunaan energi listrik sebagai sumber daya dalam sistem pencahayaan mengkonsumsi 25% dari keseluruhan energi yang digunakan dalam bangunan komersial

10) Dokumen kontrak

Kualitas dokumentasi dalam desain pencahayaan mencerminkan kualitas dan keberhasilan desain pencahayaan tersebut. Mendokumentasikan desain untuk keperluan pelaksanaan membutuhkan kehati-hatian dalam tahap persiapan perencanaan, detail, dan spesifikasi. Komponen utama dalam kontrak desain pencahayaan adalah: gambar-gambar dan spesifikasi teknis, gambar detail, jadwal setting awal, ditambah dengan pencahayaan alami, integrasi pencahayaan buatan (listrik) ke dalam rencana elektrikal, gambar potongan terkait pencahayaan (lighting), tampak, dan detail.

4.2 Prarancangan (pre design)

4.2.1 Pengidentifikasian konstruksi eksisting pada lokasi eksisting untuk mengidentifikasi adanya cahaya alam dan cahaya bersumber dari listrik

- 1) Menganalisis Term Of Referens dari Owner dengan cara analisa ilmiah dan mengidentifikasi masalah yang terkait dengan TOR
 - a) Latar belakang TOR
Pada tahapan ini adalah melakukan inventarisasi awal apa yang melatar belakanginya disusunnya TOR dari mulai menginventarisasi site, kegiatan yang ada di ruang area tersebut kalau merupakan bidang kerja maka perhatikanlah penggunaannya, kemudian hal-hal apa saja yang tersedia di lokasi bentuk dan dimensi ruang kerja serta penggunaannya, bukaan dan orientasi bangunan serta akses masuknya cahaya matahari
 - b) Mengidentifikasi faktor-faktor atau kendala yang mempengaruhi TOR
Meneliti dan menyimpulkan lingkup proyek, serta menentukan tujuan desain misalnya kenyamanan, keteraturan spasial, persepsi luasdan relaksasi, bentuk dan konfigurasi langit-langit dalam menganalisa terhadap orientasi pencahayaan alami
 - c) Hipotesis pengerjaan TOR
Menginventarisasi persyaratan yang harus dipenuhi faktor pantul bidang permukaan, tingkat iluminansi, kontras pada bidang permukaan, renderasi warna sumber, persyaratan / peraturan lain yang mempengaruhi pencahayaan dan sertifikat 'green'
 - d) Problem solving menyelesaikan pre design

Untuk mengatasi problem solving pre designt maka perlu diingat terlebih dahulu bahwa fungsi pokok pencahayaan adalah :

- Menciptakan lingkungan yang memungkinkan pengguna melihat secara detail serta terlaksananya tugas serta kegiatan visual secara mudah dan tepat
- Memungkinkan pengguna berjalan dan bergerak secara mudah dan aman
- Tidak menimbulkan pertambahan suhu udara yang berlebihan pada tempat dimaksud
- Memberikan pencahayaan dengan intensitas yang tetap menyebar secara merata tidak berkedip, tidak menyilaukan dan tidak menimbulkan bayang-bayang
- Meningkatkan lingkungan yang nyaman dan menambah prestasi

e) Pemilihan design yang paling akurat

Untuk mendapatkan pencahayaan yang sesuai dengan suatu ruang maka diperlukan sistem pencahayaan yang tepat dan akurat sesuai dengan kebutuhan baik diluar maupun didalam ruangan dibedakan menjadi 3 macam yaitu :

- Sistem pencahayaan merata
Yaitu iluminasi cahaya tersebar secara merata diseluruh ruangan, sistem ini cocok untuk ruangan yang tidak dipergunakan untuk melakukan tugas visual yang khusus karena sejumlah amatur ditempatkan secara merata dan teratur diseluruh langit-langit
- Sistem pencahayaan terarah
Yaitu seluruh ruangan memperoleh pencahayaan dari salah satu arah tertentu gunanya untuk menonjolkan suatu objek agar tampak lebih jelas cahaya kelebihannya merupakan sumber cahaya sekunder bagi ruangan sekitar dalam bentuk mekanisme pemantulan cahaya, dapat menghilangkan efek menjemukan bila digabung dengan sistem pencahayaan merata
- Sistem pencahayaan setempat
Konsentrasi cahaya pada suatu objek tertentu yang memerlukan tugas visual

4.2.2 Perumusan informasi pencahayaan yang relevan

Perumusan sesuai kebutuhan

Yang dimaksud dengan perumusan sesuai kebutuhan adalah pembuatan rencana sesuai dengan tujuan dan jenis perlengkapan yang dikehendaki, dimana dalam mewujudkan dan merealisasikan profesionalisasi teknik iluminasi serta sejalan dengan adanya berbagai isue yang menjadi trend saat ini maka ahli perencana iluminasi harus mampu melaksanakan perencanaan /perancangan pencahayaan dengan baik, harus sejalan dengan kemajuan teknologi perlengkapan, dan setiap saat meningkatkan kemampuannya, mengadopsi dan mentransfer teknologi industri perlengkapan, serta dapat mengimplementasikannya, selanjutnyagambar rencana hanya menunjukkan secara umum tentang posisi dari peralatan, pemipaan, ducting jaringan instalasi dan peralatan bantu lainnya,

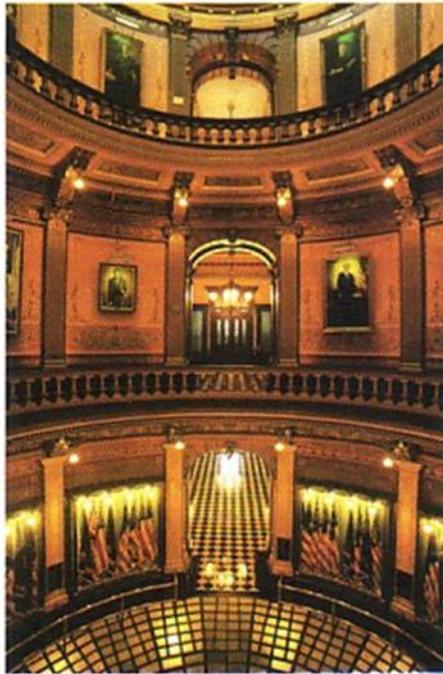
Adapun aplikasi jenis perlengkapan berdasarkan realisasi aplikasi di lapangan berdasarkan lokasi pemasangannya yang populer selama ini adalah sebagaimana telah disebutkan didalam buku persiapan maka disebutkan kembali disini, yang mengharuskan dilakukan pemilahan jenis lumener dengan bola lampunya menjadi untuk indoor dan outdoor.

1) Tujuan

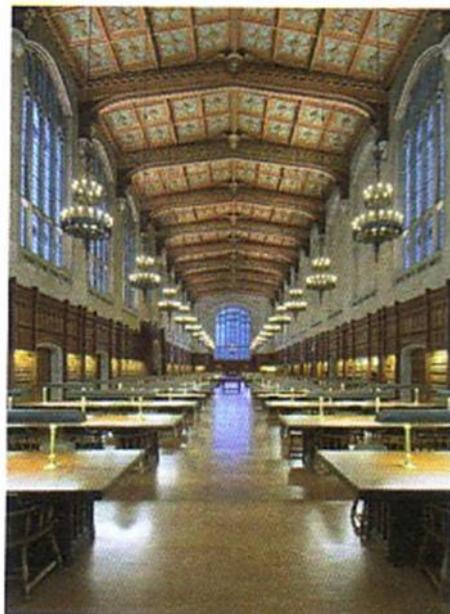
Tujuan suatu perencanaan pencahayaan adalah memikirkan sebuah hasil perencanaan pencahayaan yang setelah melalui tahapan evaluasi maka hasil perencanaan dipastikan melibatkan kuantitas penerangan, kualitas pencahayaan serta melalui acuan standard dan aturan yang pasti bahwa desain pencahayaan yang dihasilkan adalah jumlah pencahayaan yang benar

Sedangkan aplikasi yang dikehendaki oleh organisasi perlengkapan dunia Illuminating Engineering Society yang berkedudukan di Amerika Utara, telah diaplikasikan sebagai contoh standar dan patokan pemasangan lampu tersebut kedalam katagori pemasangan lampu yang mempunyai tujuan seperti :

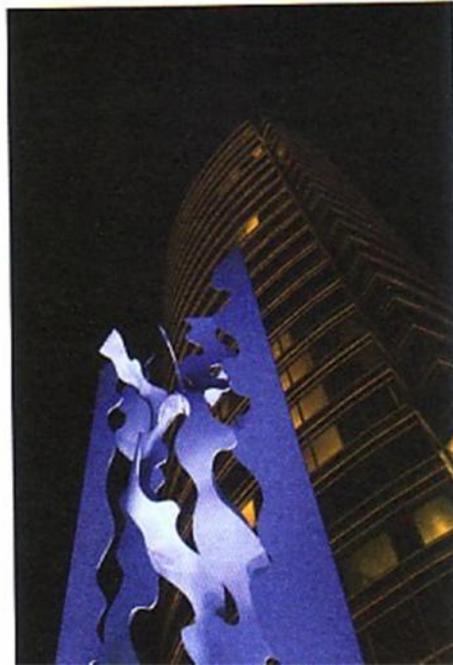
a) Pencahayaan dengan tujuan untuk keperluan seni



Lampu yang dipasang untuk menampilkan bangunan bersejarah



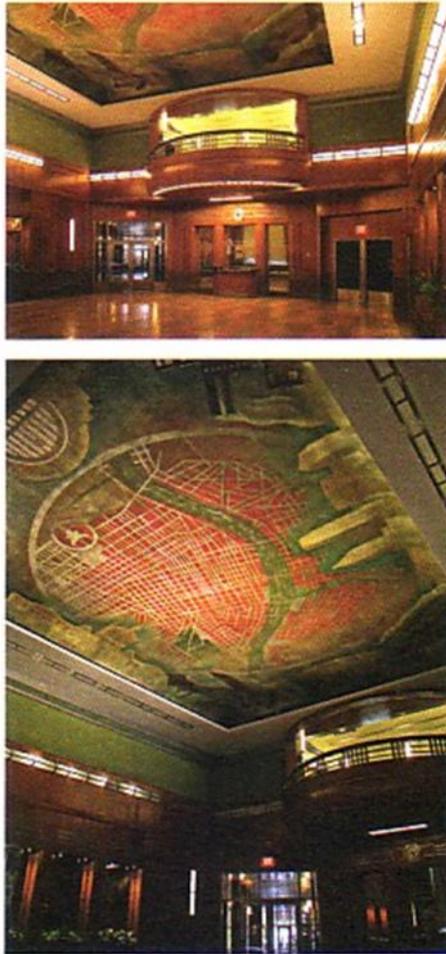
Lampu yang dipasang untuk menampilkan lukisan dekoratif



Lampu yang dipasang untuk menampilkan patung



Lampu yang dipasang untuk menerangi lukisan yang dipamerkan

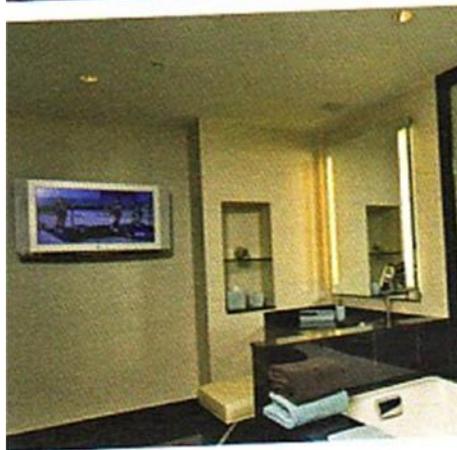


Lampu yang dipasang untuk menampilkan lukisan dinding

- b) Pencahayaan dengan tujuan untuk penggunaan ruangan umum



Pencahayaan untuk penggunaan ruang penerima tamu

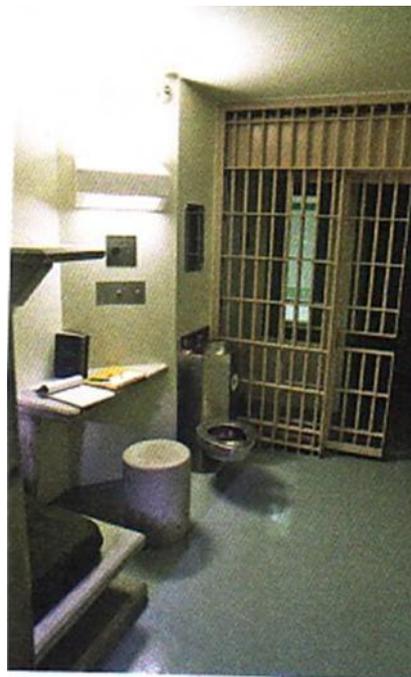


Lampu yang dipasang mempertegas pintu masuk kantor

c) Pencahayaan dengan tujuan untuk lembaga pemasyarakatan



Lampu yang dipasang diruang laboratorium forensik



Lampu yang dipasang didepan pintu cell penjara

d) Pencahayaan dengan tujuan untuk pendidikan



Lampu yang dipasang diruang kuliah umum



Lampu yang dipasang pada sebuah selasar bertingkat dari sebuah sekolah



Lampu yang dipasang dalam sebuah ruang belajar khusus

- e) Pencahayaan dengan tujuan untuk peringatan adanya bahaya, penyelamatan, dan keamanan



Pencahayaan Yang dipasang pada ruangan masuk dilengkapi dengan pemasangan alat pendeteksi

Lampu yang dipasang untuk keamanan

f) Pencahayaan dengan tujuan untuk luar bangunan



Lampu yang dipasang diserambi disesuaikan dengan kebutuhan



Lampu yang dipasang menerangi air mancur

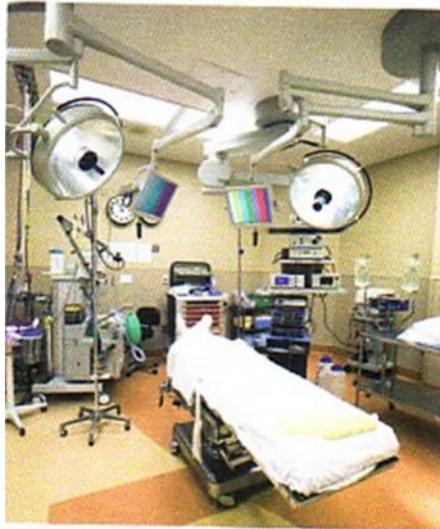
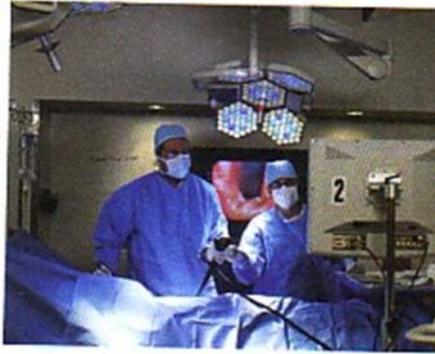


Lampu yang dipasang untuk mempertegas karya arsitektur berbentuk façade

g) Pencahayaan dengan tujuan pelengkap perawatan kesehatan

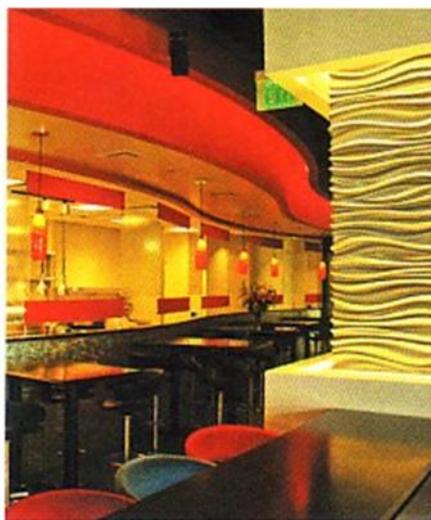


Lampu yang dipasang di ruang duduk



Lampu yang dipasang diruang operasi

- h) Pencahayaan dengan tujuan sebagai pelengkap hiburan dan pertunjukan



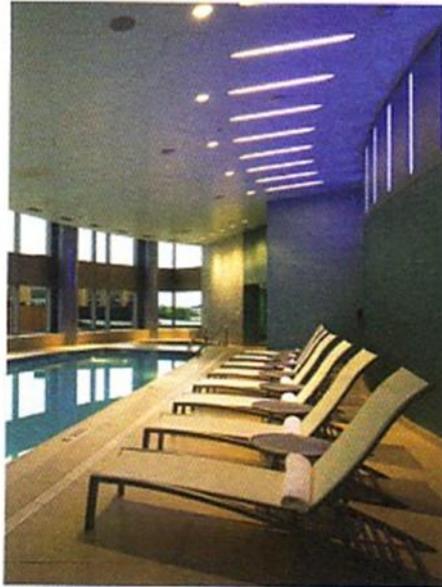
Lampu yang dipasang pada sebuah café



Lampu yang dipasang pada sebuah bar



Lampu yang dipasang pada sebuah restoran

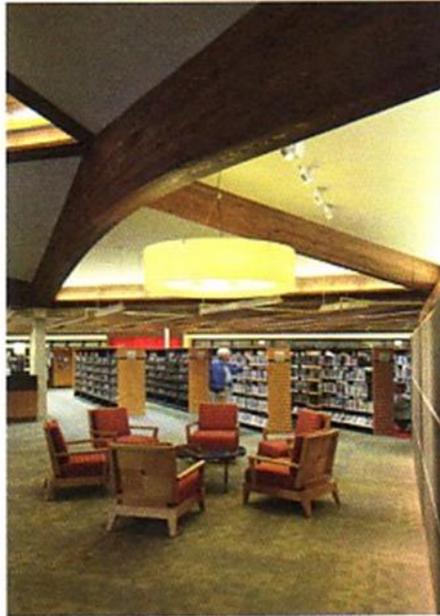


Lampu yang dipasang pada sebuah ruang kolam renang

- i) Pencahayaan dengan tujuan untuk ruang perpustakaan



Lampu yang dipasang pada sebuah perpustakaan khusus



Lampu yang dipasang pada ruang perpustakaan pada umumnya

j) Pencahayaan dengan tujuan sebagai penerangan pabrik

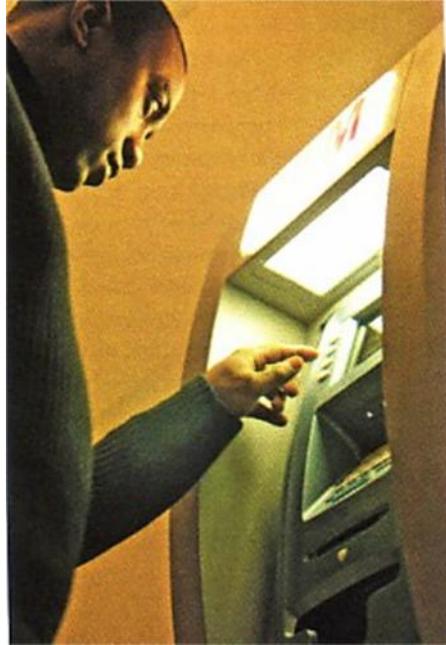


Lampu yang dipasang diruang mesin pabrik

Better light better productivity

Dalam dua decade terakhir research ilmiah membuktikan tentang hubungan pengaruh pencahayaan pada lokasi industri memberikan performance bekerja baik di perindustrian.

k) Pencahayaan dengan tujuan untuk berbagai penggunaan



Lampu yang dipasang pada sebuah mesin ATM

l) Pencahayaan dengan tujuan untuk perkantoran



Adapun Ahli Teknik Iluminasi dapat memacu datangnya ilham pada lingkungan tempat bekerja / kantor. Pengaturan pencahayaan yang baik dilingkungan tempat bekerja / kantor, merupakan kunci bahwa personil kantor akan mendapatkan suasana kenikmatan dan dapat mendatangkan ilham dalam bekerja, maka hasil kerja dan produktivitasnya menjadi naik.



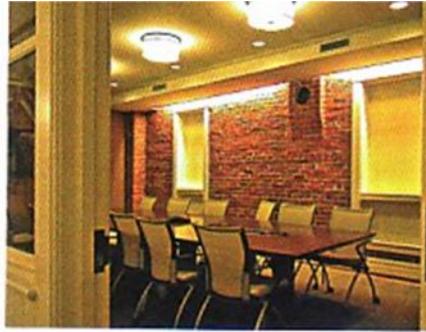
m) Pencahayaan dengan tujuan untuk tempat tinggal



Lighting greener Futura

Perubahan iklim global, biaya, energi akan mendorong kepada pertandingan target sasaran penurunan CO₂, pengeluaran emisi utama, penghematan energi yang berhubungan dengan mata dan penghematan energi untuk dapat memperbaiki hidup manusia dari kebisingan .

n) Pencahayaan dengan tujuan untuk perdagangan



Enhancing memperinggi your shopping experience

Dengan menguatkan imaginasi, daya hayal pencahayaan akan menjadi kreasi yang cantik dan daya tarik, pertama menarik pembeli masuk, mengilhami, dan dengan undangan pameran barang dagangan menempatkan suasana hati pembeli menjadi mood.

- o) Pencahayaan dengan tujuan untuk olah raga dan rekreasi
- p) Pencahayaan dengan tujuan mendukung angkutan
- q) Pencahayaan dengan tujuan untuk tempat peribadatan
- r) Pencahayaan dengan tujuan mendukung keberadaan Land Mark

2) Criteria Prarancangan

Perumusan lain yang harus diketengahkan dalam penentuan pre design adalah ketentuan baku seperti

a) Ketentuan dasar

- Pencahayaan alami siang hari yang diinventarisasi dan pencahayaan buatan yang dikehendaki
- Tingkat pencahayaan alami dalam ruang yang didapati dan atau pencahayaan buatan ruang terbuka lainnya yang diusulkan
- Faktor pencahayaan alami siang hari dan faktor pencahayaan buatan
- Langit perancangan pada ruangan tertutup maupun langit perancangan pada ruang terbuka lainnya
- Faktor langit pada ruang tertutup dan faktor lansekap pada ruang terbuka
- Titik ukur
- Lubang cahaya efektif pada ruang tertutup dan pada ruang terbuka lainnya

b) Persyaratan teknis

- Klasifikasi berdasarkan kualitas pencahayaan ruang tertutup maupun ruang terbuka
- Persyaratan faktor langit dalam ruang tertutup dan ruang terbuka lainnya
- Penetapan faktor langit dan penetapan terkait penutup dan penghalang bagian atas
- Ketentuan khusus

3) Prioritas teknik pencahayaan yang tepat

Setiap ruang pada bangunan seperti rumah, kantor, apartemen gudang , pabrik dan ruang-ruang terbuka lainnya yang digunakan untuk kegiatan malam hari membutuhkan pencahayaan, yang terpenting bahwa yang menentukan adalah intensitas penerangan yang harus memenuhi standar

Prioritas yang menentukan dalam perencanaan adalah faktor intensitas penerangan, biaya instalasi, biaya pemakaian energi dan biaya pemeliharaan

Untuk mendapatkan hasil pencahayaan yang baik sesuai tujuan harus mempertimbangkan kuat pencahayaan, sudut penyinaran, jenis dan jarak penempatan lumener yang diperlukan sesuai dengan kegiatan yang ada didalam ruang tersebut, baik ruang tertutup maupun ruang terbuka

4.2.3 Pembuatan skema pendahuluan

1) Skema pencahayaan

- a) Membuat konsep awal skema pencahayaan tentu akan disesuaikan dengan jenis perlampuan yang dikehendaki lokasi, yaitu kaitannya dengan penggolongan jenis tujuan pada point 4.2.2. tersebut diatas
- b) Pada tahap pertama dilakukan adalah menyiapkan gambar peta awal yang ada didalam KAK
- c) Kemudian disiapkan gambar peta hasil pengukuran dilapangan, data yang ada didalam KAK dan data hasil pengukuran dilapangan disinkronkan sehingga menjadi sebuah peta dasar terukur yang digambar dengan skala
- d) Untuk skema pendahuluan perencanaan pencahayaan ruang dalam bangunan, maka dibuat gambar rencana pencahayaan awal yang terdiri dari gambar rencana lantai, atau gambar rencana plafon dan gambar / metode petunjuk desain pencahayaan pada lembar terpisah
- e) Untuk tiap-tiap bangunan masing-masing mempunyai satu set skema pendahuluan
- f) Untuk skema pendahuluan prarancangan ruang terbuka maka interiornya adalah elemen yang ada di ruang terbuka tersebut
- g) Apabila lokasi sangat luas dapat dibagi menjadi sektor perencanaan apakah berdasarkan luas lahan atau berdasarkan jenis sarana dan prasarana yang ada didalamnya
- h) Tahapan berikut adalah membuat konsep rencana pencahayaan dalam tampilan gambar instalasi listriknya, jenis lampu yang dikehendaki dengan menampilkan segala macam kebutuhan bahan tidak terkecuali

2) Pendokumentasian skema-skema yang direkomendasikan

Untuk mengkomunikasikan maksud desain pencahayaan serta untuk menggambarkan desain pencahayaan dengan cara yang diakui oleh para desainer pencahayaan arsitek, insinyur, dan pengusaha konstruksi adalah gambar rencana elektrikal

Gambar rencana elektrikal tersebut menggambarkan instalasi listrik yang menginformasikan

- Kontrol pencahayaan
- Stop kontak penghubung untuk peralatan, lokasi papan panel, dan informasi instalasi listrik lainnya
- Kontak telepon, outlet data, peralatan pemadam kebakaran, sistem komunikasi dan sinyal data lainnya

Pada bangunan yang rumit, gambar rencana elektrikal seringkali dipisah menjadi gambar pencahayaan, gambar rencana daya listrik, gambar rencana petunjuk seperti lembar keterangan, lembar detail, dan gambar lainnya. Gambar Rencana instalasi listriknya biasanya menggunakan gambar dasar arsitektur

Selama proses desain, penting untuk mencatat kriteria proyek, keputusan dan informasi dan diperiksa untuk pertimbangan proyek agar dicatat :

- Area dan dimensi ruang
- Ketinggian ruang dan potongan
- Penyelesaian akhir dari keseluruhan permukaan
- Furniture
- Lokasi dan tugas visual serta penggunaan lampu sorot
- Konsep desain interior dan arsitektur
- Tingkat cahaya yang dipilih
- CRI dan temperatur warna cahaya
- Kebutuhan kontrol
- Anggaran biaya
- Anggaran daya (energi)
- Peraturan
- Kebutuhan tambahan spesifik pada proyek

4.2.4 Penghitungan adanya dukungan penerangan desain hijau maka

1) Perlu mengkaji diterapkannya temuan-temuan teknologi guna kepentingan keberhasilan desain hijau seperti memasukkan unsur dan pengertian dari :

a) Efikasi :

Prosentase efisiensi kemampuan untuk merubah daya listrik menjadi intensitas cahaya (Lumen)

b) Material pengkonversi energi dari watt ke Lumen.

Diketahui bahwa untuk merubah suatu bentuk energi ke energi lain biasanya diperlukan medium material pembantu, misalnya material pengubah tenaga listrik menjadi cahaya.

Pada awalnya material tersebut digunakan kawat pijar misalnya kawat tungsten, dengan berkembangnya teknologi, material tersebut diganti dengan gas (sodium, halogen, fluor) dan akhirnya dengan teknologi terbaru dipergunakanlah teknologi LED (Light Emitting Diode)

c) Mengoreksi faktor daya ($\cos \phi$)

Perhitungan dimana terdapat inefisiensi didalam penggunaan daya listrik yang berdasarkan sifat dasar dari material yang digunakan untuk menghasilkan cahaya misalnya pada lampiu incandescent adalah 0,8, dan pada lampu TL adalah 0,45 tanpa menggunakan alat pembantu untuk memperbaiki faktor koreksi ini maka daya listrik yang dipergunakan akan semakin besar. Contoh sehari-hari dalam penerapan alat bantu ini antar lain penggunaan kapasitor bank dalam skala besar, atau ballast elektronik dalam skala kecil contoh lainnya adalah penggunaan inverter

d) Penggunaan teknologi penghasil energi alternatif.

Contoh penggunaan solar cell pada tiang lampu PJU.
Menggunakan sumber daya dari cerobong angin

2) Anggaran biaya.

Dalam mendesain harus dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

Total biaya adalah Fixed cost (biaya awal / biaya tetap) + Variable cost (biaya sesuai berjalannya waktu).

Dalam kasus mencoba menerapkan konsep green dalam desain yang akan dibuat biasanya hal-hal yang berubah dibanding desain tanpa konsep green adalah sebagai berikut:

- e. Dengan konsep green maka akan menaikkan Fixed cost dan menurunkan Variable cost. Contoh penggunaan lampu LED harga sangat mahal tapi umur lampu dan efikasi pencahayaan (watt kecil) sangat baik sehingga seiringnya berjalannya waktu sangat menguntungkan.
- f. Dengan konsep biasa maka akan menurunkan Fixed cost dan menaikkan Variable cost. Contoh penggunaan lampu bulb incandescent menurunkan fixed cost tetapi karena umur lampu yang pendek dan efikasi pencahayaan (watt besar) seiring berjalannya waktu akan membuat rugi

3) Pengaturan sumber energi cahaya

Energi cahaya alami misalnya dalam penggunaan cahaya alami siang hari yang antara lain dalam gedung :

- a. Sky light, istilah dimana ada cahaya matahari masuk melalui jendela kaca di roof maupun tembok

- b. Penggunaan vertical blind, horisontal blind, sunblast, penggunaan kasa warna-warni

Penggunaan energi yang diatur oleh sistem
Contohnya BAS (Building Automated Sistem)
EMS (Energy Management Sistem)

Adapun moda sistem pengaturannya pengendaliannya

- Sistem waktu
 - Sistem sensor
 - Sistem manual oleh operator

4.2.5 Presentasi skema pencahayaan untuk mendapat tanggapan / masukan dari Pemberi Tugas

Tahapan ini mengharuskan perencana memberikan dan meminta persetujuan awal kepada pemberi tugas, pada konsep-konsep yang disajikan berkaitan dengan pre design yang telah dibuat

4.2.6 Melibatkan peserta dalam penerapan materi, antara lain dengan menggunakan metode diskusi kelompok

Kelas dibagi 3 kelompok, masing-masing melakukan tugas yang berbeda pada pokok bahasan yang sama, yang kemudian dipresentasikan secara bergilir dan ditanggapi oleh kelompok lain, untuk didiskusikan bersama secara mendalam.

Fasilitator memberikan tugas secara jelas:

Lakukan identifikasi tentang pembuatan usulan perencanaan!

- Kelompok 1, merumuskan pokok bahasan 4.2 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.2.1
- Kelompok 2, merumuskan pokok bahasan 4.2 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.2.2
- Kelompok 3, merumuskan pokok bahasan 4.2 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.2.3

Kegiatan Instruktur/Fasilitator	Kegiatan Peserta	Fasilitas Pendukung
a. Mengidentifikasi kegiatan diskusi kelompok tentang Usulan Perencanaan yang dimulai dari: <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi sektor wilayah perencanaan • Mengidentifikasi objek sensitive bila terkena cahaya lain • Membuat konsep awal lengkap dengan tampilan bentuk fisik • Menggabungkan gambar- 	1. Mengikuti penjelasan fasilitator tentang Usulan Perencanaan 2. Mendiskusikan tugas yang diberikan fasilitator dalam kelompok dan merumuskan hasil diskusi kelompok 3. Memresentasikan hasil diskusi kelompok 4. Memberikan respons atas tanggapan dari kelompok lain dan fasilitator	- Kertas dan alat tulis lainnya - Peralatan komputer dan LCD - Peralatan gambar / Laptop dan kelengkapannya - Bahan: Flip

Kegiatan Instruktur/Fasilitator	Kegiatan Peserta	Fasilitas Pendukung
<p>gambar menjadi usulan perencanaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Menyiapkan referensi (selain Buku Informasi) untuk masing-masing kelompok 3. Memberikan klarifikasi dan kesimpulan atas hasil diskusi kelompok 4. Meminta peserta untuk mencatat rumusan / hasil diskusi kelompok secara perorangan 5. Memeriksa dan mengarahkan pencatatan rumusan setiap peserta pelatihan 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Memberikan tanggapan atas rumusan yang dipresentasikan kelompok lain 6. Mencatat langkah yang dilakukan untuk setiap kegiatan yang dilakukan secara perorangan pada lembar kerja : <ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan yang dibutuhkan untuk mendukung menjelaskan Elemen Kompetensi 1 • Langkah yang diperlukan untuk dapat memperagakan Elemen Kompetensi 1 yang didukung dengan keterampilan dan pengetahuan yang dipersyaratkan • Sikap kerja yang dibutuhkan dalam memperagakan atau menjelaskan Elemen Kompetensi 1 	<p>chart</p> <p>- Lokasi: Ruang kelas</p>

4.3 Desain Skematis (schematic design)

4.3.1 Penggabungan ide pemberi tugas dan usulan perencanaan

Mengompilasi atau menggabungkan sektor-sektor tadi menjadi sebuah susunan perencanaan iluminasi yang sesuai dengan tujuan dan kesepakatan awal antara pemberi tugas dengan perencana

- 1) Pemilihan peralatan / equipment
- 2) Tujuan
- 3)

1. Mengetahui kebutuhan daya berbagai jenis sumber cahaya
Dalam menghitung jumlah kebutuhan daya sangat diperlukan untuk mengetahui terlebih dahulu tentang jenis sumber daya yang akan dipakai pada perencanaan, biasanya lengkap dengan besaran watt yang dibutuhkannya sesuai dengan literatur yang dimilikinya
2. Mengompilasi jumlah titik terpasang artinya menghitung seluruh titik lampu sebagai sumber pencahayaan

3. Besaran watt sumber cahaya Besaran watt sumber cahaya dapat dilihat pada tabung pembungkus filamen atau brosur perlampuan yang dikeluarkan oleh pabrik yang memproduksinya
4. Adalah gambar yang diset sedemikian rupa berdasarkan denah terukur dan digambar dengan memakai bantuan garis-garis tertentu agar hasil gambar yang ditampilkan dapat sebaik mungkin dan kira-kira mendekati kebenaran hasil perencanaan
5. Persektor perencanaan
6. Bila dilakukan pembagian persektor wilayah perencanaan maka masing-masing sektor harus mempunyai sendiri gambar perencanaannya secara terinci dan selesai lengkap dengan detil dan gambar kerjanya
7. Desain dengan baik perbagian yang akan memperlihatkan desain satu wilayah perencanaan yang didalamnya ada sarana dan prasarana tertentu dimana unsur-unsurnya akan diperinci perencanaannya
8. Desain persektor adalah desain persatu sektor dimana ada unsur-unsur bangunan, ruang terbuka atau bangunan-bangunan lainnya yang perencanaannya harus didetilkan berdasarkan unsur-unsurnya

Dalam menggabungkan dan membuat desain pencahayaan perlu mengkonservasi energy dengan hasil maksimal tanpa mengurangi kualitas pencahayaan

Agar pencahayaan mempunyai tujuan konservasi energi yaitu mengurangi mengkonsumsi sumber daya tanpa harus mengurangi kualitas pencahayaan terutama pada penggunaannya dan berdaya guna yang maksimal maka dalam membuat konsep awal agar diperhatikan:

4.3.2 Pembuatan kriteria

- 1) Finishing tingkat pantul bidang permukaan
Teknik pencahayaan dibagi menjadi 3 bagian yaitu cahaya utama, cahaya pengisi dan cahaya latar
- 2) Iluminansi standar iluminansi horizontal dan vertical
- 3) Kontras pada bidang permukaan (ratio iluminansi)

4.3.3 Pembuatan tematik pencahayaan

- 1) Geometri : bentuk-bentuk spasial dan dimensi
- 2) Cahaya alam : bukaan, orientasi, bentuk langit-langit, dsb
 - a) Bukaan biasanya dilakukan pada atap dengan memakai kaca atau poly carbonate, namun bila ruang kantor modern yang berpenyejuk dan perusahaan komersial seperti hotel, plaza perbelanjaan dll. kurang menyukainya.
Bila bukaan dilakukan melalui jendela agar dirancang dengan baik untuk menghindari silau, rak cahaya dapat digunakan untuk memberikan cahaya alami tanpa silau
 - b) Orientasi perlu diperhatikan, maka rancangan inovatif menjadi pilihan dimana kemungkinan dihilangkannya sorotan cahaya siang hari dengan mengombinasikannya dengan pencahayaan buatan dalam ruangan
Pencahayaan utara dilakukan dengan menggunakan tiang penopang bubungan jenis gergaji sangat umum digunakan di industri, rancangan ini cocok untuk wilayah yang dilalui garis lintang utara 23
Pencahayaan menghadap kearah utara mungkin tidak cocok kecuali jika memakai kaca penyebar cahaya yang digunakan untuk memotong cahaya
 - c) Bentuk langit-langit agar dipadukan dengan kaca atap bahan FRP menghasilkan langit-langit yang transparan dan tembus cahaya dapat memberikan pencahayaan bagus, bebas silau, langit-langit juga memotong panas yang datang dari cahaya alami
Pemakaian kubah FRP dengan atrium pada arsitektur dasar dapat menghilangkan penggunaan cahaya listrik pada lintasan gedung-gedung yang tinggi
- 3) Anggaran : biaya konstruksi dan biaya perangkat pencahayaan
- 4) Lingkungan : akses terhadap cahaya alam

Pencahayaan merupakan salah satu faktor untuk mendapatkan keadaan lingkungan yang aman dan nyaman terkait dengan produktivitas manusia, pencahayaan yang baik memungkinkan orang dapat melihat objek-objek yang dikerjakannya secara jelas dan cepat. Akses terhadap alam berarti memasukkan cahaya yang bersumber dari alam yaitu sinar matahari yang memberikan banyak keuntungan, selain membunuh kuman juga dapat menghemat energi listrik

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan agar penggunaan sinar matahari memberikan keuntungan yang maksimal yaitu :

- Variasi intensitas cahaya matahari
- Distribusi dari terangnya cahaya
- Efek dari lokasi, pemantulan cahaya, jarak antar bangunan
- Letak geografis dan kegunaan bangunan gedung

4.3.4 Tujuan perencanaan untuk mendapatkan

- 1)Aspek spasial , kesan menyenangkan, keteraturan spasial

Merupakan suatu usaha untuk mendapatkan desain yang dapat memenuhi kebutuhan cahaya yang sesuai dengan kebutuhan bagi aktivitas manusia dalam satu ruang sehingga aktivitas yang diwadahi dapat berjalan sebagaimana yang diharapkan, menggunakan ruang yang tepat, berkesan menyenangkan dan dalam ruang yang tepat

- 2)Aspek psikologis, kesan lapang, luas dan rileks

Merupakan usaha mengoptimalkan pemamfaatan cahaya agar tercipta lingkungan yang memberikan dan menciptakan lingkungan visual yang nyaman, kesan lapang, luas dan rileks serta memberikan aspek psikologis bagi penghuninya

4.3.5 Kolaborasi

Setiap pekerjaan memerlukan tingkat pencahayaan pada permukaannya pencahayaan yang baik menjadi penting untuk menampilkan tugas yang bersifat visual pencahayaan yang baik akan membuat orang bekerja lebih produktif

- 1) System layout furniture dengan system pencahayaan

Merupakan nilai perbandingan antara lumen aktual yang diterima pada furnitur yang ada dengan lumen yang dibangkitkan oleh sumber cahaya dari sistem pencahayaan yang tersedia

Hal tersebut akan tergantung kepada

Tingkat kecukupan illumination

Tingkat kecukupan penerangan yang merata pada meja kerja

- 2) Konfigurasi layout dengan direct / indirect lighting

Untuk mendapatkan pencahayaan yang sesuai dalam satu ruangan, maka diperlukan sistem pencahayaan yang tepat sesuai kebutuhan. Sistem pencahayaan diruangan termasuk ditempat kerja dapat dibedakan menjadi 5 macam yaitu

- a) Sistem pencahayaan langsung (direct lighting)

Pada sistem ini 90-100 % cahaya diarahkan secara langsung kebenda yang diterangi, dinilai paling efektif dalam mengatur pencahayaan, kelemahannya dapat menimbulkan bahaya dan kesilauan yang mengganggu, baik karena penyinaran langsung maupun karena pantulan

cahaya. Untuk efek yang optimal disarankan langit-langit, dinding serta benda yang ada didalam ruangan perlu diberi warna yang cerah agar tampak menyegarkan

- b) Sistem pencahayaan semi langsung (semi direct lighting)
Pada sistem ini 60-90 % diarahkan langsung kepada benda yang perlu diterangi sisanya dipantulkan ke langit-langit dan dinding sehingga kelemahan sistem pencahayaan langsung dapat dikurangi. Diketahui apabila langit dan dinding dipelster putih memiliki efisiensi pemantulan 90 % sedangkan apabila dicat putih efisien pemantulan 5-90 %
- c) Sistem pencahayaan difus (general diffus lighting)
Pada sistem ini cahaya sebesar 40-60 % diarahkan pada benda yang perlu disinari sedangkan sisanya dipantulkan ke langit-langit dan dinding. Dalam pencahayaan sistem ini termasuk sistem direct –indirect yakni memancarkan setengah cahaya kebawah dan sisanya keatas. Pada sistem ini masalah bayangan dan kesilauan masih ditemui
- d) Sistem pencahayaan semi tidak langsung (semi indirect lighting)
Pada sistem ini 60-90 % cahaya diarahkan ke langit-langit dan dinding bagian atas, sedangkan sisanya diarahkan ke bagian bawah. Untuk hasil yang optimal disarankan langit-langit perlu dirawat dengan baik. Pada sistem ini masalah bayangan praktis tidak ada serta kesilauan dapat dikurangi
- e) Sistem pencahayaan tidak langsung (indirect lighting)
Pada sistem ini 90-100 % cahaya diarahkan ke langit-langit dan dinding bagian atas kemudian dipantulkan untuk menerangi seluruh ruangan agar seluruh langit-langit dapat menjadi sumber cahaya perlu dilakukan pemeliharaan langit-langit yang baik, keuntungan sistem ini tidak menimbulkan bayangan dan kesilauan sedangkan kerugiannya mengurangi efisiensi cahaya total yang jatuh pada bidang kerja

4.3.6 Presentasi skema / gambar perencanaan untuk mendapat tanggapan / masukan dari Pemberi Tugas

Gambar schematic design yang terdiri dari:

- 1) Gambar denah lay out perletakan sumber daya
- 2) Gambar detil bagi beberapa sektor yang memerlukan penjelasan maupun gambar detil dari fisik perlengkapan yang akan dipasang
- 3) Gambar sistem jaringan kabel pada denah
- 4) Gambar wiring diagram adalah gambar yang memperlihatkan jumlah sumber cahaya
- 5) Gambar tampak, potongan dan detil perlengkapan

- 6) Gambar alat-alat bantu terpasangnya perlampuan seperti pada outdoor yaitu tiang lampu, stang ornamen dll.
- 7) Gambar sketsa dan atau gambar perspektif tampilan akhir atau golnya dari perencanaan yang dihasilkan

4.3.7 Melibatkan peserta dalam penerapan materi, antara lain dengan menggunakan metode diskusi kelompok

Kelas dibagi 3 kelompok, masing-masing melakukan tugas yang berbeda pada pokok bahasan yang sama, yang kemudian dipresentasikan secara bergilir dan ditanggapi oleh kelompok lain, untuk didiskusikan bersama secara mendalam.

Fasilitator memberikan tugas secara jelas:

Lakukanidentifikasi tentang pembuatanprarancangan dan konsep visualisasi!

- Kelompok 1, merumuskan pokok bahasan 4.3 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.3.1
- Kelompok 2, merumuskan pokok bahasan 4.3 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.3.2
- Kelompok 3, merumuskan pokok bahasan 4.3 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.3.3
- Kelompok 3, merumuskan pokok bahasan 4.3 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.3.4

Kegiatan Instruktur/Fasilitator	Kegiatan Peserta	Fasilitas Pendukung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi kegiatan diskusi kelompok tentang Prarancangan Iluminasi yang dimulai dari : <ul style="list-style-type: none"> • Menggabungkan ide pemberi tugas dan usulan perencanaan • Membuat Kriteria dan tematik pencahayaan • Membuat gambar prarancangan 2. Menyiapkan referensi (selain Buku Informasi) untuk masing-masing kelompok 3. Memberikan klarifikasi dan kesimpulan atas hasil diskusi kelompok 4. Meminta peserta untuk mencatat rumusan / hasil diskusi kelompok secara perorangan 5. Memeriksa dan mengarahkan pencatatan rumusan setiap peserta pelatihan 	<ol style="list-style-type: none"> c. Mengikuti penjelasan fasilitator tentang Prarancangan Iluminasi d. Mendiskusikan tugas yang diberikan fasilitator dalam kelompok dan merumuskan hasil diskusi kelompok e. Memrepresentasikan hasil diskusi kelompok f. Memberikan respons atas tanggapan dari kelompok lain dan fasilitator g. Memberikan tanggapan atas rumusan yang dipresentasikan kelompok lain h. Mencatat langkah yang dilakukan untuk setiap kegiatan yang dilakukan secara perorangan pada lembar kerja : <ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan yang dibutuhkan untuk mendukung menjelaskan Elemen Kompetensi 2 • Langkah yang diperlukan untuk dapat memperagakan 	<ul style="list-style-type: none"> - Kertas dan alat tulis lainnya - Peralatan komputer dan LCD - Peralatan gambar / Laptop dan kelengkapannya - Bahan: Flip chart - Lokasi: Ruang kelas

Kegiatan Instruktur/Fasilitator	Kegiatan Peserta	Fasilitas Pendukung
	<p>Elemen Kompetensi 2 yang didukung dengan keterampilan dan pengetahuan yang dipersyaratkan</p> <ul style="list-style-type: none">• Sikap kerja yang dibutuhkan dalam memperagakan atau menjelaskan Elemen Kompetensi 2	

4.4 Pengembangan Desain (design development)

Pada fase ini melihat ulang dan membahas skema desain pencahayaan awal dari desainer proyek dan desainer pencahayaan yang akan menghasilkan kebutuhan untuk revisi, dan proses interaktif antara dua profesional, setelah masalah desain pencahayaan dasar dipecahkan, proses melihat ulang ini akan berlanjut pada detail dari perlengkapan pencahayaan dan pemilihan kontrol serta penempatannya, hingga proses desain pencahayaan ini selesai

Bila gambar desain pencahayaan tidak berfungsi sebagai dokumen kontrak, maka arsitek, desain interior, dan insinyur listrik harus membuat gambar kerja yang sebenarnya

4.4.1 Rekonfirmasi / perbaikan desain skematis pembuatan lengkap pra rancangan

- 1) Pemilihan peralatan / equipments Luminer dan lampu disesuaikan dengan
 - a) Skema pencahayaan
Tentang fisik sumber cahaya atau luminer biasanya dilampiri brosur dari pabrik yang memproduksinya
 - b) Tujuan
 - c) Kriteria
 - d) Prioritas

- 2) Layout : usulan layout pencahayaan interior dan exterior untuk dikordinasikan dengan tim
 - f) Program perhitungan pencahayaan interior adalah menghitung efek pencahayaan berdasarkan luminer spesifik dalam ruang spesifik di titik yang spesifik outputnya meliputi
 - g) Program pencahayaan eksterior digunakan untuk tempat parkir, jalan, pedestrian, dan situasi khusus seperti avron

bandara, area penjualan mobil, dan lapangan olah raga perhitungannya sama dengan interior namun perhitungannya lebih mudah karena tidak ada pantulan cahaya dari permukaan ruangan yang harus dihitung

4.4.2 Pembuatan gambar dan gambar detil teknis dilengkapi skala

- 1) Rencana / denah pencahayaan, diambil dari dokumen layout pencahayaan yang sudah disetujui
Tentang diperolehnya persetujuan, atau direvisi ulang maka diperlukan bidang apa saja yang menyebabkannya harus direvisi dan pembuatan rencana harus dimulai dari tahapan skematik desain kembali, dan apabila revisi telah dilaksanakan maka harus dibuat dokumen final perencanaan pencahayaan
- 2) Skema alat kontrol diambil dari dokumen alat kontrol untuk layout pencahayaan
Tahapan berikut adalah seleksi peralatan yaitu terhadap lumener dan lampu mengacu kepada rencana penempatan, tujuan kriteria, prioritas, penyeleksian yang baik, penyusunan perhitungan yang tepat dan kesepakatan tim, sedangkan susunan atau pengaturan ditetapkan pencahayaan interior dan pencahayaan ekterior berdasarkan pemilihan dan kesepakatan tim dengan mengetengahkan sketsa sirkulasi yang terbaik
- 3) Pembuatan gambar detil lumener bila merupakan pesanan khusus (customize order)
- 4) Pembuatan grouping dan penginstalan daya
- 5) Penghitungan jumlah daya
Susunan dan spesifikasi awal dimulai dari penempatan sumber cahaya dengan dokumen susunan pencahayaan yang telah diterima, kontrol perencanaan terhadap perencanaan untuk susunan pencahayaan, desain final menampilkan perletakan yang telah diusulkan, pengecekan / pemilihan lumener, dan pembiayaan yang sebanding dengan energi yang direncanakan serta mendapat persetujuan pemberi tugas

4.4.3 Finalisasi desain

- 1) Usulan rencana / denah
- 2) Pilihan lumener
Dari beberapa tabel keterangan terhadap lampu-lampu yang umum digunakan yang menjelaskan jenis lampu, Nilai lampu dalam watts (daya total termasuk kerugian balast dalam watts), efikasi dalam Lumens / Watt (termasuk kerugian ballast bila dapat diterapkan) Indeks perubahan warna dan umur lampu, maka disimpulkan bahwa pemilihan dan pemakaian lampu berikut yang sering dilakukan:

- a) Pemasangan lampu logam halidasebagai pengganti lampu uap merkuri / sodium
 - b) Lampu logam halida memberikan indeks perubahan warna yang tinggi, memberikan cahaya putih yang efisien, dan sangat cocok untuk jalur perakitan, areal pemeriksaan, bengkel pengecatan terutama daerah yang memiliki perubahan warna lebih kritis
 - c) Pemilihan luminer Uap Sodium Tekanan Tinggi (HPSV) untuk lokasi yang tidak memerlukan perubahan warna yang tidak kritis
 - d) Luminer HPSV memberikan efikasi lebih, namun sifat perubahan warnanya sangat rendah, jadi direkomendasikan dipasang sebagai penerangan jalan, halaman dll.
 - e) Luminer lampu pijar digunakan untuk tujuan tertentu, dengan beberapa pertimbangan karena pemakaian energi yang tinggi, tingkat kegagalan lampu tinggi (umur operasi lampu kurang dari 10.000 jam), sangat peka terhadap fluktuasi tegangan
 - f) Teknologi terbaru adalah pilihan adalah lampu LED dengan beberapa kelebihan pemakaian daya lebih sedikit, menahan fluktuasi tegangan tinggi dalam pemasok daya, umur operasi lebih panjang
- 3) Alat kontrol pencahayaan
Menyediakan kontrol secara sendiri atau kelompok pencahayaan untuk setiap efisiensi energi seperti
- a) Pengaturam tegangan jenis hidup / mati (untuk kontrol pencahayaan
 - b) Saklar unit secara kelompok
 - c) Sensor penempatan
 - d) Kontrol Photovoltaic
 - e) Kontrol yang dioperasikan dengan oencatat waktu mekanis
 - f) Kontrol yang dioperasikan dengan pager
 - g) Program kontrol pencahayaan yang sudah dikomputerisasi
 - h) Pemasangan pengatur atau / pengontroltegangan masuk untuk efisiensi energi

- 4) Perhitungan , pemeringkatan “green”, anggaran biaya dan energi
Sejalan dengan penjelasan yang tersurat pada uraian terdahulu (4.2.4), maka ada beberapa kriteria pencahayaan yang dipastikan harus diikuti :
- a) Pembuatan disain pencahayaan pada daerah aktivitas harus melihat target kegiatan, dengan mengurangi areal disekeliling yang bukan aktivitas
 - b) Pembuatan disain harus mengedepankan efektifitas cahaya dan tingkat kebutuhan dengan menggunakan analisa dan memperhatikan umur lampu
 - c) Penggunaan perlengkapan pencahayaan harus menggunakan control melalui panas serta dipilih yang lebih efisien
 - d) Penggunaan sumber cahaya dipilih yang mempunyai output lumen per watt yang tinggi
- 5) Pembuatan tampilan model pencahayaan 3D

4.4.4 Presentasi skema / gambar perencanaan untuk mendapat tanggapan / masukan dari Pemberi Tugas

Dalam menggabungkan dan membuat desain pencahayaan perlu mengkonservasi energy dengan hasil maksimal tanpa mengurangi kualitas pencahayaan

Agar pencahayaan mempunyai tujuan konservasi energi yaitu mengurangi mengkonsumsi sumber daya tanpa harus mengurangi kualitas pencahayaan terutama pada penggunaannya dan berdaya guna yang maksimal maka dalam membuat konsep awal agar diperhatikan

Pembuatan daftar perlengkapan dan uraian spesifikasi
Tahapan terahir adalah kegiatan

4.4.5 Melibatkan peserta dalam penerapan materi, antara lain dengan menggunakan metode Diskusi Kelompok

Kelas dibagi 3 kelompok, masing-masing melakukan tugas yang berbeda pada pokok bahasan yang sama, yang kemudian dipresentasikan secara bergilir dan ditanggapi oleh kelompok lain, untuk didiskusikan bersama secara mendalam.

Fasilitator memberikan tugas secara jelas:

Lakukan identifikasi tentang pembuatan desain lengkap dengan konsep visualisasi!

- Kelompok 1, merumuskan pokok bahasan 4.4 dengan konsentrasi perumusan

pada Sub Sub Bab 4.4.1

- Kelompok 2, merumuskan pokok bahasan 4.4 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.4.2
- Kelompok 3, merumuskan pokok bahasan 4.4 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.4.3

Kegiatan Instruktur/Fasilitator	Kegiatan Peserta	Fasilitas Pendukung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi kegiatan diskusi kelompok tentang Desain lengkap dengan konsep visualisasi yang dimulai dari : <ul style="list-style-type: none"> • Membuat pelengkap prarancangan • Membuat gambar dan spesifikasi teknis dilengkapi skala • Membuat tampilan model pencahayaan dalam bentuk 3D • Membuat daftar perlengkapan dan uraian spesifikasi 2. Menyiapkan referensi (selain Buku Informasi) untuk masing-masing kelompok 3. Memberikan klarifikasi dan kesimpulan atas hasil diskusi kelompok 4. Meminta peserta untuk mencatat rumusan / hasil diskusi kelompok secara perorangan 5. Memeriksa dan mengarahkan pencatatan rumusan setiap peserta pelatihan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengikuti penjelasan fasilitator tentang Desain lengkap dengan konsep visualisasi 2. Mendiskusikan tugas yang diberikan fasilitator dalam kelompok dan merumuskan hasil diskusi kelompok 3. Memrepresentasikan hasil diskusi kelompok 4. Memberikan respons atas tanggapan dari kelompok lain dan fasilitator 5. Memberikan tanggapan atas rumusan yang dipresentasikan kelompok lain 6. Mencatat langkah yang dilakukan untuk setiap kegiatan yang dilakukan secara perorangan pada lembar kerja : <ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan yang dibutuhkan untuk mendukung menjelaskan Elemen Kompetensi 3 • Langkah yang diperlukan untuk dapat memperagakan Elemen Kompetensi 3 yang didukung dengan keterampilan dan pengetahuan yang dipersyaratkan • Sikap kerja yang dibutuhkan dalam memperagakan atau menjelaskan Elemen Kompetensi 3 	<ul style="list-style-type: none"> - Kertas dan alat tulis lainnya - Peralatan komputer dan LCD - Peralatan gambar / Laptop dan kelengkapannya - Bahan: Flip chart - Lokasi: Ruang kelas

4.5 Pembuatan Rencana Kerja dan Syarat-syarat

4.5.1 Penyusunan spesifikasi teknis adalah membuat essay teknis sumber cahaya artinya sebagaimana bentuk diperinci menjadi uraian-uraian

Dalam rangka membuat essay tersebut diatas maka harus dibuat daftar dokumen teknis luminer lengkap seperti contoh berikut:

Sedangkan yang dimaksud dengan syarat-syarat atau yang lebih dikenal dengan nama Spesifikasi teknis

Kaitannya dengan pekerjaan iluminasi maka spesifikasi teknis yang paling diperlukan adalah spesifikasi teknis luminer yang data dan konstruksinya antara lain sebagai berikut

A UMUM

1) Ruang lingkup

- a) Luminer harus dilengkapi dengan komponen bantu listrik seperti ballast, kapasitor bola lampu dan ignitor
- b) Luminer dilengkapi tempat atau alat untuk memasangnya pada lamp holder
- c) Luminer bekerja untuk tegangan pengenal 220 V + 10 % dengan frekuensi 50 Hz
- d) Luminer dilengkapi sertifikat pengujian dari lembaga terakreditasi yang memuat al. tingkat perlindungan / IP, curve distribusi cahaya, curva isolux, curva utilisasi, uji mekanik dan lain-lain

2) Acuan standar

- a) Bola lampu yang digunakan sesuai standar IEC no. 662
- b) Housing lampu yang dipakai sesuai standar IEC no. 598 NS atau RSNI L – 389 tahun 1997
- c) Ballast yang terangkai sesuai standar IEC no. 922 / 923
- d) Kapasitor yang dipasang sesuai standar IEC no. 1048 / 1049

3) Klasifikasi

- a) Untuk perlindungan terhadap kejutan listrik klasifikasi kelas I
- b) Untuk perlindungan terhadap isolasi listrik klasifikasi kelas II
- c) Untuk perlindungan terhadap debu, benda padat dan kelembaban yaitu
 - IP ruang lampu minimum 54

- IP kontrol gear minimum 54
- d) Untuk proteksi peralatan listrik terhadap lingkungan dan manusia mengacu pada Euro Norm – En 60598
- e) Uraian dan pengertian satu digit pertama

Proteksi terhadap hubungan langsung dan masuknya benda asing

Proteksi terhadap kemasukan debu yang jumlahnya terbatas, tidak merusak atau mengganggu fungsi dan operasi peralatan ini

- f) Uraian dan pengertian satu digit kedua
Proteksi terhadap air atau cairan
- g) Contoh IP 65 artinya proteksi terhadap debudan tetesan / semprotan air

B KONSTRUKSI DAN DATA TEKNIS LAMPU

1) Batasan umum

- a) Luminer didisain supaya mudah dipasang dan dirawat
- b) Luminer harus tahan getaran dan terbuat dari material yang tahan karat pada iklim tropis
- c) Apabila luminer terbuat dari die cast aluminium maka kelengkapannya dengan
 - Kandungan tembaga < 0,50 %
 - Kuat tekan minimum 160 N / mm²
 - Cat finising / powder coating biasanya abu-abu atau hitam
 - Kuat pukul minimum (impact strength) 35 mJ / mm²
 - Tebal cover luminer 3 mm
 - Berat maksimum luminer + 16 kg atau lebih
 - Dimensi cover luminer + 0 417 mm x 629 atau variasi lainnya
 - Warna cover luminer transparant kulit jeruk
- d) Konstruksi luminer
 - Dudukan luminer dibuat khusus sesuai kebutuhan
 - Pemasangan post top
 - Pemasangan menyamping
 - Pemasangan menggantung / menyorot kebawah
 - Pemasangan menyorot keatas
- e) Rumah lampu dan ruang komponen
 - Dapat terbuat dari sand casting aluminium bermutu tinggi

- Rumah lampu tahan getaran dan terpaan angin dengan kecepatan 100 km / jam
 - Finishing dengan polyester powder coating
 - Komponen lampu seperti ballast, kapasitor dan ignitor terpasang pada sebuah pelat
 - Plet dudukan komponen merupakan sebuah plat yang mudah dilepas guna perawatan
 - Plet dudukan komponen harus mampu tukar artinya dapat diopasangi komponen lain pabrik
 - Plet dudukan komponen dan bagian yang terbuat dari metal harus terbuat dari logam tahan karat
- f) Terminal
- Penandaan sambungan fasa dan netral harus jelas terlihat untuk sambungan masuk catu daya
 - Terpasang sedekat mungkin dengan titik kabel masuk catu daya
 - Jaringan catu daya diikat dengan penjepit kabel yang pemasangannya tidak boleh merusak isolasi kabel
- g) Pembumian
- Terminal pembumian yang terpisah untuk sambungan konduktor dengan penghantar bumi ditandai dan harus jelas terlihat
 - Semua bagian logam dan bagian lain yang mungkin tersentuh ketika lumener dibuka dalam rangka perawatan dan atau saat itu bertegangan karena cacat isolasi harus secara tetap tersambung dengan terminal pembumian
- h) Pengkawatan dalam
- Lumener harus dilengkapi dengan pengkawatan dalam, kecuali sambungan kabel catu daya pada blok terminal dan konduktor pembumian yang harus tetap dalam keadaan terbuka
 - Pengkawatan yang dilakukan harus dari jenis yang tahan panas atau terbungkus dari bahan isolasi tahan panas sesuai dengan penandaan suhu pengenalnya dengan diameter + 2 mm²
 - Warna kabel dan wiring diagram mengacu kepada PUIL 2000

- Untuk keperluan perawatan, sambungan listrik dan pelepasan unit ruang komponen harus mudah dilepaskan

- i) Cover
 - Cover lampu terbuat dari bahan plastik polycarbonat dengan finishing kulit jeruk, tahan terhadap pukulan / benturan dan ultra violet
 - Cover lampu harus mampu menahan panas sampai dengan 120 celcius
 - Cover harus mempunyai sifat kestabilan cahaya

- j) Reflektor
 - Reflektor tidak boleh merupakan bagian lapisan rumah lampu
 - Ukuran reflektor disesuaikan dengan lebar berkas cahaya (beam)
 - Sistem distribusi cahaya berpedoman kepada CIE no. 12 / IES
 - Hasil efisiensi luminer minimum 60 %

- k) Ruang optik harus terlindung dari debu dan air dalam kondisi operasi normal
 - Didalam ruang optik harus mengalir sirkulasi udara panas
 - Setiap ruang optik harus dirancang dan disinergikan dengan bentuk bola lampu yang akan dipakainya misal bentuk bola lampu lonjong maka ruang optiknya harus eleptikal

- l) Fitting
 - Fitting / lampholder harus sesuai dengan daya pengenal lampu misalnya untuk bohlam 250 watt maka cap / basenya E 40
 - Unit fitting lampu harus tetap berfungsi normal selama umur penggunaan luminer
 - Kekuatan pemasangan breaket pemasangan fitting lampu harus tahan terhadap tekanan sebesar 2 Nm
 - Bagian dalam fitting lampu harus terbuat dari logam tahan karat seperti stainless steel atau tembaga dilapisi nikel

- Bagian luar fitting dari bahan keramik tahan panas yang diakibatkan oleh lampu
 - Pemasangan dan pelepasan bola lampu dapat dilakukan dengan mudah lampu terpasang secara kencang pada sumbunya, harus tahan terhadap angin, vibrasi, dan kejutan mekanis pada lumener
- m) Pemasangan lumener
- Pemasangan lumener pada lampholder atau pada tiang atau stang ornamen disesuaikan dengan kebutuhan dan keadaan dudukan lampu
 - Semua penguncian yang menahan berat lumener dan komponen lainnya harus sudah dilengkapi alat pengunci yang cocok dan kuat
 - Penguncian harus dapat mencegah terjadinya pergeseran / puntiran lumener akibat vibrasi selama terpasang
- n) Faktor daya
- Bila lumener bekerja pada jala-jala 220 V dan pada frekuensi 50 Hz dengan menggunakan bola lampu yang sesuai, maka faktor daya rangkaian minimal 0,85 dan frekuensi harmonik ketiga yang ditimbulkan tidak boleh melebihi 21 %
- o) Pengujian
- Setiap bahan, komponen dan peralatan harus lulus uji atau dilengkapi striker SNI
- p) Dukungan teknis
- Yang dimaksud adalah bahwa setiap lampu memiliki diagram fotometrik tersendiri untuk mengerti tampilan pencahayaan
- q) Gambar peralatan
- Yang dimaksud adalah gambar yang spesifikasi khusus peralatan yang dibutuhkan

C KOMPONEN LAMPU

1) Bola lampu

- a) Jenis lampu yang akan digunakan pada lumener yang dimaksud
- b) Tegangan pengenal kerja lampu misalnya 220 V + 10 % frekuensi 50 Hz

- c) Efikasi minimum dari lampu misalnya tidak boleh kurang dari 120 lumen / watt
- d) Bentuk lampu misalnya lonjong, tabung pelepas terbuat misalnya dari bahan sintered polycrystalline alumina dengan lapisan bagian dalam dengan fosfor ($\text{Ca}_2\text{P}_{207}$) dan tidak boleh mengelupas karena pengaruh panas lampu
- e) Jenis kaki lampu ulir
- f) Posisi penyalaan adalah dapat menyala dalam segala posisi
- g) Warna cahaya adalah kuning emas dengan renderasi warna $T_c = 2000 \text{ K}$ dan $R_a = > 23$
- h) Suhu luar sekitar tabung lampu yang diizinkan maksimum 250 C suhu didalam tabung maksimum 350 C
- i) Tekanan campuran gas sodium kondisi normal pada tabung pelepas adalah Na 10 kPa dan Hg kPa
- j) Tegangan jepit lampu 100 Volt
- k) Umur ekonomis lampu minimal 12000 jam

2) Ballast



Beberapa jenis komponen ballast

- a) Berfungsi untuk membatasi arus yang melalui lampu
- b) Jenis ballast yang digunakan adalah ballast induktif yang berfungsi sebagai induktor atau choke
- c) Konstruksi harus tahan terhadap tetesan air terutama pada bagian yang tidak bertegangan dengan IP minimum
- d) Ballast harus dirakit dengan kuat dan terkunci pada kedudukan komponen
- e) Ballast harus punya plat nama yang punya petunjuk sirkit dan terminal

3) Kapasitor

- a) Kapasitor berfungsi untuk memperbaiki faktor daya ($\text{Cos } \phi$) ballast rangkap listrik dari $0,40$ menjadi $\text{Cos } \phi$ nominal $0,85$
- b) Nilai kapasitor yang digunakan adalah $30 \mu\text{F}$

- c) Bahan permukaan luar dari aluminium dan mempunyai resistor pelepas yang bekerja otomatis sebagai pengaman
- d) Batas toleransi nominal kapasitor + 10 %
- e) Suhu kerja kapasitor tidak boleh kurang dari 85 C
- f) Hubungan dengan pelat dudukan dapat berupa klem atau mur baud

4) Ignitor

- a) Berfungsi sebagai super posisi atau impuls tinggi dari satu atau lebih tegangan pulsa yang diberikan pada lampu, dengan tegangan pulsa awal antara 1,5 KV sampai dengan 5 KV pada beban nol
- b) Tegangan pengenal adalah 220 V 50 Hz dengan toleransi tegangan + 10 %
- c) Bila ada interupsi tegangan, maka lampu harus dapat menyala kembali dalam waktu 5 menit
- d) Suhu bekerja maksimum ignitor tidak boleh kurang dari 80 C
- e) Bekerja dengan sistem pensakelan / switching

Sedangkan yang dimaksud dengan syarat-syarat atau yang lebih dikenal dengan nama Spesifikasi teknis

Kaitannya dengan pekerjaan iluminasi maka spesifikasi teknis yang paling diperlukan adalah spesifikasi teknis lumener yang data dan konstruksinya antara lain sebagai berikut

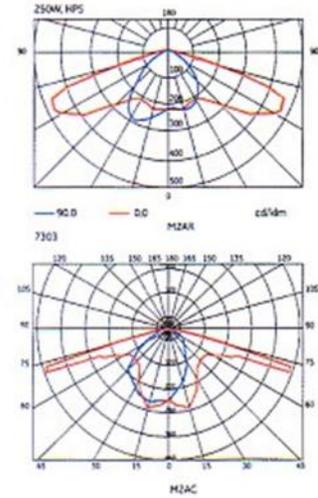
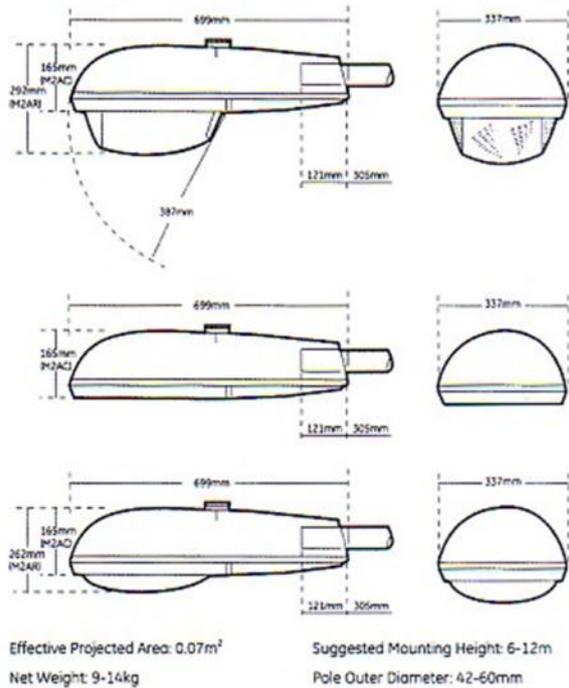


Diagram photometrik dari sebuah lampu jalan

4.5.2 Demikian pula halnya spesifikasi teknis komponen lainnya

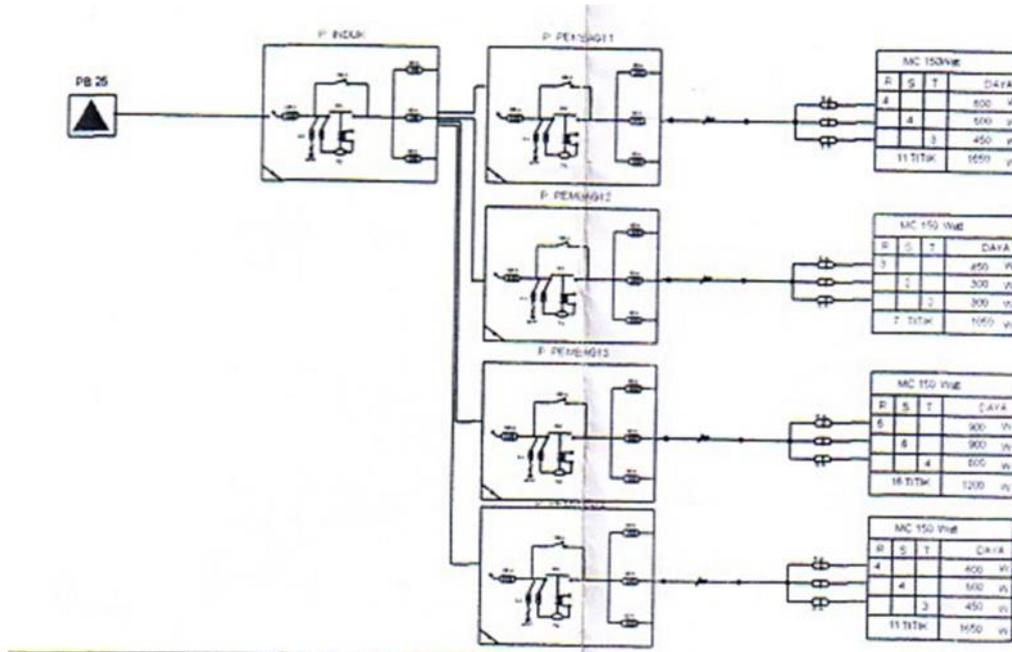
- 1) Beberapa jenis kabel yang akan digunakan biasanya dilengkapi dengan
 1. Data konstruksi pembuatannya
 2. Aplikasinya untuk dipakai dimana
 3. Hal yang menjadi kelebihanannya seperti tahan oli, tahan api, bahan yang dipakainya dll



3) Pengelompokan lokasi harus dijelaskan terutama pada lokasi perencanaan iluminasi yang sedemikian luasnya

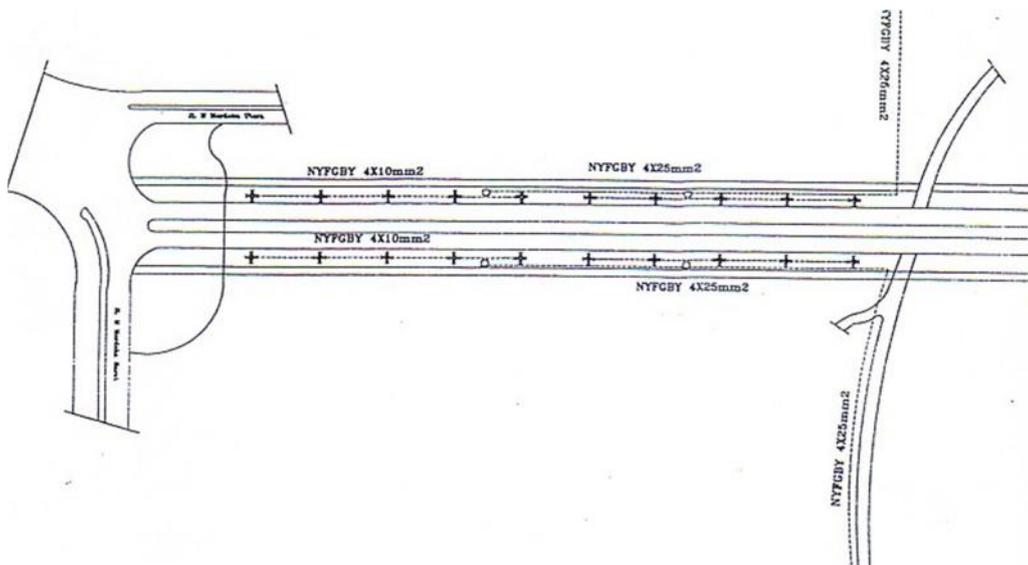
4) Pengelompokan sumber daya

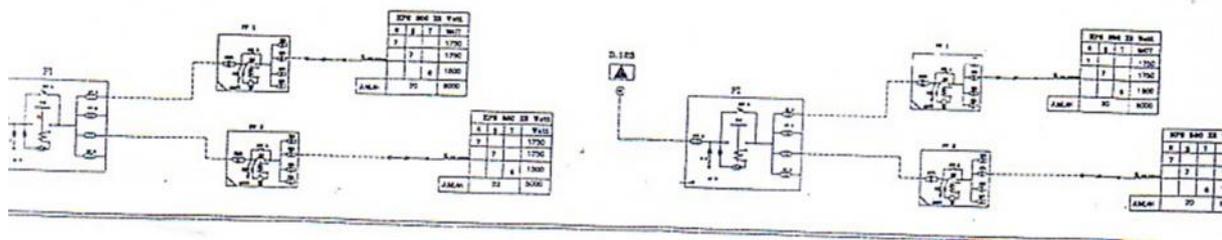
Pengelompokan sumber daya pada pemakaian daya pada sebuah bangunan akan dapat jelas terakomodasikan karena sumber daya misalnya dari tingkat dasar diatur dan langsung disalurkan ke lampu-lampu ditiap tingkat bangunan atau disetiap sektor harus dijelaskan dan tergambar dalam bentuk wiring diagram



Maka pengelompokannya dari satu sumber daya

Pengelompokan daya pada instalasi rancangan sumber daya pada suatu rancangan outdoor akan diatur berdasarkan jumlah lampu terpasang dengan jumlah tertentu seperti berikut





Maka pengelompokannya terdiri dari beberapa sumber daya

5) Memilih keperluan instalasi

Dalam memilih keperluan instalasi maka harus dihitung besaran ukuran kabel yang digunakan berdasarkan beban daya yang akan diterimanya untuk disalurkan

Beberapa contoh kabel kecil dan sedang yang menghubungkan daya kesumber daya

NYY 2 x (1.5-300) mm² 0.6/1 kV Cu / PVC / PVC

(Copper Conductor, PVC Insulated, PVC Sheathed)
Standard Specification : SPLN 43-1

Construction Data

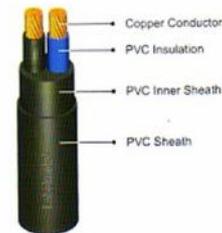
Nom. Cross Section Area	Overall Diameter approx.	Cable Weight approx.
mm ²	mm	kg/km
1.5	12.5	200
2.5	13.4	242
4	15.4	330
6	16.5	399
10	18.4	538
16	20.5	713
25	24.0	1,001
35	26.0	1,274
50	29.5	1,536
70	33.0	2,066
95	37.5	2,787
120	41.0	3,371
150	45.0	4,114
185	50.0	5,128
240	56.0	6,581
300	62.0	8,130

Application :

Power cable : Indoors, cable trunking, outdoors and buried in the ground, for power stations, industry and switchgear as well as for urban supply networks, if mechanical damage is unlikely.

Special Features on Request :

- Fire Resistance
- Oil Resistance
- UV Resistance
- Flame Retardant Cat. A, B, C
- Flame Retardant Non Category
- Heat Resistance
- Anti Termite
- Anti Rodent
- Low Smoke Zero Halogen
- Nylon Coated



Note :

Conductor Shape

1.5 - 10 sqmm supplied in solid (re) or non compacted circular stranded (rm) conductor shape
16 sqmm supplied in non compacted circular stranded (rm) conductor shape
25 - 300 sqmm supplied in compacted circular stranded (cm) conductor shape

Standard Packing

1.5 - 120 sqmm supplied in wooden drum @ 1000 m
150 - 300 sqmm will be supplied in wooden drum on available length
Length Tolerance per drum ± 2%

NYY 3 x (1.5-400) mm² 0.6/1 kV Cu / PVC / PVC

(Copper Conductor, PVC Insulated, PVC Sheathed)
Standard Specification : SPLN 43-1

Construction Data

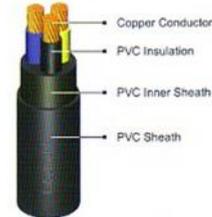
Nom. Cross Section Area	Overall Diameter approx.	Cable Weight approx.
mm ²	mm	kg/km
1.5	13.0	224
2.5	14.0	277
4	16.1	383
6	17.3	471
10	19.4	649
16	22.0	875
25	25.0	1,248
35	27.5	1,606
50	30.0	1,857
70	34.0	2,556
95	38.5	3,428
120	41.5	4,152
150	46.0	5,115
185	50.5	6,330
240	57.0	8,215
300	62.5	10,116
400	69.0	12,765

Application :

Power cable : Indoors, cable trunking, outdoors and buried in the ground, for power stations, industry and switchgear as well as for urban supply networks, if mechanical damage is unlikely.

Special Features on Request :

- Fire Resistance
- Oil Resistance
- UV Resistance
- Flame Retardant Cat. A, B, C
- Flame Retardant Non Category
- Heat Resistance
- Anti Termite
- Anti Rodent
- Low Smoke Zero Halogen
- Nylon Coated



Note :

Conductor Shape

- 1.5 - 10 sqmm supplied in solid (rt) or non compacted circular stranded (rm) conductor shape
- 16 sqmm supplied in non compacted circular stranded (rm) conductor shape
- 25 - 35 sqmm supplied in compacted circular stranded (cm) conductor shape
- 50 - 400 sqmm supplied in sector shaped stranded (sm) conductor

Standard Packing

- 1.5 - 95 sqmm supplied in wooden drum @ 1000 m
- 120 - 400 sqmm will be supplied in wooden drum on available length
- Length Tolerance per drum ± 2%

Kabel bawah tanah

NYFGbY 3 x (25-400) mm² 0.6/1 kV Cu / PVC / SFWA / PVC

(Copper Conductor, PVC Insulated, Galvanized Steel Flat Wire Armor, PVC Sheathed)
Standard Specification : SPLN 43-2

Construction Data

Nom. Cross Section Area	Overall Diameter approx.	Cable Weight approx.
mm ²	mm	kg/km
25	27.5	1,776
35	30.0	2,199
50	32.5	2,502
70	36.5	3,286
95	41.0	4,249
120	44.0	5,041
150	48.5	6,108
185	53.0	7,427
240	59.5	9,451
300	65.0	11,483
400	71.5	14,273

Application :

For installation in the ground, indoors, cable trunking and outdoors if increased mechanical protection is required or where high-pulling stresses may occur during installation or operation.

Special Features on Request :

- Fire Resistance
- Oil Resistance
- UV Resistance
- Flame Retardant Cat. A, B, C
- Flame Retardant Non Category
- Heat Resistance
- Anti Termite
- Anti Rodent
- Low Smoke Zero Halogen



Note :

Conductor Shape

- 25 - 35 sqmm supplied in compacted circular stranded (cm) conductor shape
- 50 - 400 sqmm supplied in sector shaped stranded (sm) conductor

Standard Packing

- 25 - 70 sqmm supplied in wooden drum @ 1000 m
- 95 - 300 sqmm will be supplied in wooden drum on available length
- Length Tolerance per drum ± 2%

NYFGbY 4 x (16-400) mm² 0.6/1 kV Cu / PVC / SFWA / PVC

(Copper Conductor, PVC Insulated, Galvanized Steel Flat Wire Armor, PVC Sheathed)
Standard Specification : SPLN 43-2

Construction Data

Nom. Cross Section Area	Overall Diameter approx.	Cable Weight approx.
mm ²	mm	kg/km
16	26.0	1,578
25	29.5	2,124
35	32.5	2,665
50	38.0	3,245
70	41.5	4,166
95	47.0	5,450
120	51.0	6,562
150	57.5	7,984
185	62.0	9,688
240	68.5	12,285
300	75.0	14,934
400	85.0	18,791

Application :

For installation in the ground, indoors, cable trunking and outdoors if increased mechanical protection is required or where high-pulling stresses may occur during installation or operation.

Special Features on Request :

- Fire Resistance
- Oil Resistance
- UV Resistance
- Flame Retardant Cat. A, B, C
- Flame Retardant Non Category
- Heat Resistance
- Anti Termite
- Anti Rodent
- Low Smoke Zero Halogen

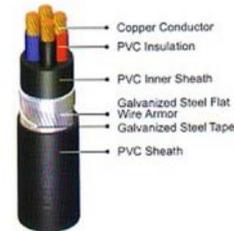
Note :

Conductor Shape

16 sqmm supplied in non compacted circular stranded (rm) conductor shape
25 - 35 sqmm supplied in compacted circular stranded (cm) conductor shape
50 - 400 sqmm supplied in sector shaped stranded (sm) conductor

Standard Packing

16 - 50 sqmm supplied in wooden drum @ 1000 m
70 - 400 sqmm will be supplied in wooden drum on available length
Length Tolerance per drum \pm 2%



Kabel udara

Kabel udara lebih dikenal dengan nama twist dengan berbagai ukuran

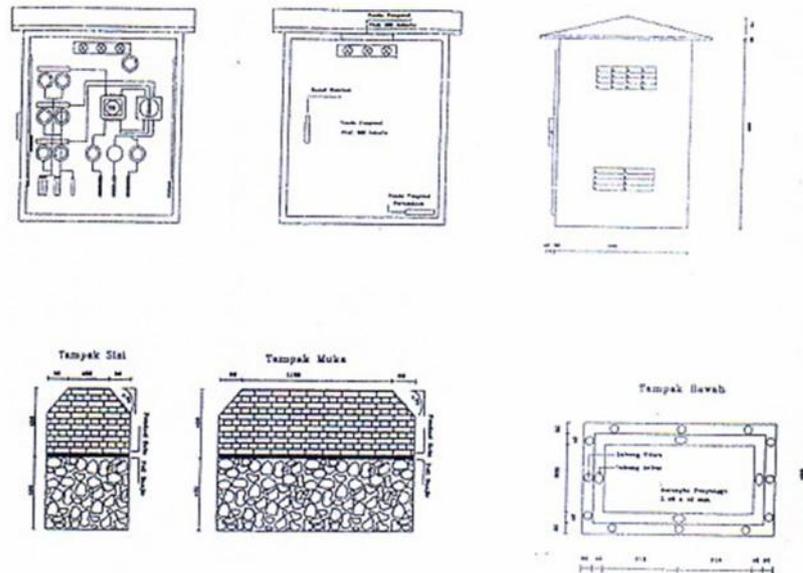
Disesuaikan dengan kebutuhan berdasarkan perhitungan besaran daya yang disalurkan

4.5.3 Spesifikasi lainnya adalah pembuatan diagram penginstalasian

- 1) Susunan jalur rencana sesuai diagram pengkabelan
- 2) Menguraikan perbandingan jumlah saluran dengan pemakaian daya

Melengkapi penginstalasian dengan PHB maka harus dipikirkan kemampuan PHB tersebut mensuplai daya kepada sumber cahaya dengan jarak tertentu

• Gambar Panel / PHB Induk dan Pembagi



4.5.4 Melibatkan peserta dalam penerapan materi, antara lain dengan menggunakan metode Diskusi Kelompok

Kelas dibagi 3 kelompok, masing-masing melakukan tugas yang berbeda pada pokok bahasan yang sama, yang kemudian dipresentasikan secara bergilir dan ditanggapi oleh kelompok lain, untuk didiskusikan bersama secara mendalam.

Fasilitator memberikan tugas secara jelas:

Lakukan identifikasi tentang penghitungan kebutuhan daya pencahayaan!

- Kelompok 1, merumuskan pokok bahasan 4.4 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.4.1
- Kelompok 2, merumuskan pokok bahasan 4.4 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.4.2
- Kelompok 3, merumuskan pokok bahasan 4.4 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.4.3

Kegiatan Instruktur/Fasilitator	Kegiatan Peserta	Fasilitas Pendukung
i. Mengidentifikasi kegiatan diskusi kelompok tentang Kebutuhan daya pencahayaan yang dimulai dari : <ul style="list-style-type: none"> • Membuat grouping instalasi • Membuat skematik diagram • Menghitung jumlah kebutuhan daya 2. Menyiapkan referensi (selain Buku Informasi) untuk masing-masing kelompok 3. Memberikan klarifikasi dan kesimpulan atas hasil diskusi kelompok	1. Mengikuti penjelasan fasilitator tentang Kebutuhan daya pencahayaan 2. Mendiskusikan tugas yang diberikan fasilitator dalam kelompok dan merumuskan hasil diskusi kelompok 3. Memresentasikan hasil diskusi kelompok 4. Memberikan respons atas tanggapan dari kelompok lain dan fasilitator	- Kertas dan alat tulis lainnya - Peralatan komputer dan LCD - Peralatan gambar / Laptop dan kelengkapannya - Bahan: Flip chart - Lokasi:

Kegiatan Instruktur/Fasilitator	Kegiatan Peserta	Fasilitas Pendukung
<p>4. Meminta peserta untuk mencatat rumusan / hasil diskusi kelompok secara perorangan</p> <p>5. Memeriksa dan mengarahkan pencatatan rumusan setiap peserta pelatihan</p>	<p>5. Memberikan tanggapan atas rumusan yang dipresentasikan kelompok lain</p> <p>6. Mencatat langkah yang dilakukan untuk setiap kegiatan yang dilakukan secara perorangan pada lembar kerja :</p> <ul style="list-style-type: none">• Pengetahuan yang dibutuhkan untuk mendukung menjelaskan Elemen Kompetensi 4• Langkah yang diperlukan untuk dapat memperagakan Elemen Kompetensi 4 yang didukung dengan keterampilan dan pengetahuan yang dipersyaratkan• Sikap kerja yang dibutuhkan dalam memperagakan atau menjelaskan Elemen Kompetensi 4	<p>Ruang kelas</p>

4.6 Dokumen Kontrak

4.6.1 Tanggung jawab (responsibilities)

Setelah keputusan desain pencahayaan utama disetujui, desainer pencahayaan mempersiapkan dokumen kontrak proyek sesuai porsinya termasuk gambar dan soesifikasinya

Detail kordinasi dibutuhkan, untuk masalah penyediaan daya dengan insinyur listrik, pemeriksaan dengan insinyur mesin, detail konstruksi dan pengerjaan plafon dengan arsitek dan insinyurinterior

4.6.2 Dokumentasi

Dokumen yang dimaksud adalah susunan rincian kegiatan terkait kepada pelaksana dari mulai misalnya

1) UMUM

Sebagai dasar untuk melaksanakan pekerjaan pemasangan lampu dst.

2) LINGKUP PEKERJAAN

Adalah pemasangan lampu, beserta kelengkapannya sampai dengan menyala :

1. Pekerjaan persiapan
2. Pekerjaan pembobokan dinding
3. Pekerjaan pondasi
4. Pekerjaan pemasangan instalasi
5. Pekerjaan pemasangan panel (PHB)
6. Pekerjaan pemasangan tiang
7. Pekerjaan pemasangan armatur lampu
8. Pekerjaan penyambungan daya
9. Pekerjaan pengetesan / pengetesan lampu

3) PEKERJAAN PERSIAPAN

Survei perletakan antara Pelaksana, Direksi dan Pengawas

Pengecekan dan penelitian bahan yang disiapkan pelaksana

Pemasangan papan nama

Pembuatan foto dokumentasi bertahap sebagai bobot pelaksanaan pekerjaan

4) PERINCIAN JENIS PEKERJAAN

1. Pekerjaan pendahuluan
 - Dibuat surat menyurat permohonan daya, pemberitahuan dll.
 - Mempersiapkan gambar pelaksanaan dengan skala
 - Menyampaikan contoh material
 - Melaksanakan pematokan, bila ada
 - Jadwal pelaksanaan / Kurva S
 - Pengecekan peralatan kerja dan daftar personil
 - Foto dokumentasi 0 %

2. Pekerjaan pondasi, bila ada, dan pekerjaan bobokan pada dinding
3. Pekerjaan pemasangan instalasi, bila menggunakan kabel tanah dengan kedalaman, bila kabel di tembok dipasang pada dinding, bila kabel udara dipasang dengan tiang-tiang penyangga agar kabel terhindar dari kerusakan mekanik, kimiawi yang mungkin timbul
4. Pekerjaan pemasangan PHB Induk maupun PHB pembagi mempunyai 1 unit masukan 3 phase dan 2 unit keluaran 3 phase yang dapat diamankan dan dapat diatur penyalanya secara otomatis maupun manual

Pekerjaan berfungsi sebagai

- Pendistribusian beban yang akan dipasang daya
 - Pada PHB pembagi dipasang sekering pengaman
 - Jarak PHB pembagi tidak terlalu jauh dari PHB Induk, agar faktor kehilangan tegangan tidak terlalu besar
 - Konstruksi PHB, model maupun bentuk dan ukuran sesuai dengan ketentuan
 - Kerangka penyangga dipasang diatas besi siku dengan pondasi batu bata yang diaci
 - Kerangka dudukan komponen untuk pengaman lebur, harus ada rumah sekering, kawat sekering, kontaktor elektro magnetik, sakelar waktu, rel daya, selungkup, mantel penutup, pintu penutup, warna, perakitan / pengkabelan, terminal / sepatu kabel, arde dan penomoran kabel
5. Pekerjaan pemasangan tiang dan setang ornamen, bila ada

Pemasangan tiang lampu jalan

- Tinggi tiang untuk penyangga kabel udara disesuaikan dengan kebutuhan
- Tinggi tiang yang dipasang dan panjang setang ornamen disesuaikan kebutuhan
- Tiang dan stang ornamen tidak ada cacat, retak, penyok, pecah dan sambungan tidak rata
- Sumbu tiang ada dalam satu garis lurus dengan toleransi penyimpangan 2 %0 tiap panjang 1 meter

Pemasangan tiang lampu taman dll.

- Tiang lampu taman adalah tiang antik kelas 1
- Dipasang dengan sistem base plat
- Jarak pemasangan disesuaikan
- Agar disebutkan syarat-syarat lain, seperti pondasi, tebal tiang, setang ornamen beserta asesorisnya

5) PEKERJAAN PEMASANGAN ARMATUR LAMPU

Pemasangan armatur pada ujung tiang atau menggunakan setang ornamen beserta asesorisnya

- 6) PEKERJAAN PENYAMBUNGAN DAYA
- 7) PEKERJAAN KOMISIONING / PENYALAAAN
- 8) FINISHING
- 9) TAMBAHAN / LAIN-LAIN

4.6.3 Gambar-gambar

Penyusunan gambar hasil desain pencahayaan

- Gambar desain pencahayaan menggunakan rencana lantai dan atau rencana plafon, namun seringkali rencana pencahayaan hanya merupakan langkah lanjutan dari gambar kelistrikan
- Naratif dokumen tertulis serta catatan penting mengenai produk, pemeriksaan detail perlengkapan
- Sketsa desain dalam bentuk sketsa tangan atau gambar 3D
- Perhitungan dan gambar cetakan komputer yang digunakan dalam ukuran desain
- Gambar dokumen kontrak yang dilengkapi sejumlah informasi misalnya gambar sirkuit, dasarnya dari gambar desain pencahayaan
- Gambar detail yang mengindikasikan detail spesifik dari lumener yang digunakan untuk mengkoordinasikan lampu cove dan aplikasi yang serupa
- Diagram kontrol mengindikasikan komponen dan menyarankan operasi dari sistem peredupan atau kontrol pencahayaan

4.6.4 Spesifikasi

Ada tiga bagian besar dari spesifikasi

- 1) Bagian umum yang merupakan pendahuluan dari topik pencahayaan yang akan dibahas, biasanya disebutkan hal-hal yang dibutuhkan untuk memenuhi aturan pencahayaan, standar referensi gambar kerja, penyimpanan dan perlindungan material dan kebutuhan non teknis lainnya untuk instalasi pencahayaan
- 2) Bagian pembahasan mengenai material pencahayaan, Kebutuhan spesifikasi dan pabrik pembuat untuk tiap jenis produk pencahayaan dibinas disini, Topik yang berhubungan, seperti garansi biasanya termasuk didalamnya
- 3) Bagian pembahasan mengenai instalasi pencahayaan, membahas kebutuhan instalasi yang khusus dari pencahayaan

4.6.5 Jadwal pre-set alat kontrol

Penempatan dan alat kontrol lainnya adalah hal yang mendasar dan intuitif. Kenyamanan pengguna ruangan tergantung kepada pendesainan alat kontrol dan pensakleran, keterbiasaan teknologi menciptakan pemecahan masalah yang berhasil terutama penggunaan teknologi kontrol terbaru yang secara otomatis berfungsi untuk penghematan

4.6.6 Commissioning

Pada tahapan ini dilakukan

- 1) Penelitian atas gambar disertai brosur perlampuan
Adalah bagian dari pekerjaan final meneliti perletakan sumber daya pada perencanaan iluminasi
- 2) Menyiapkan uraian spesifikasi teknis setiap bahan, benda dan komponen yang terkait dengan sumber pencahayaan merealisasikan atau mengaplikasikan dilapangan
- 3) Melakukan tes-tes terhadap arah dan eming lampu
- 4) Tahapan berikut melakukan komisioning dan melakukan pengetesan
- 5) Training dapat dilakukan apabila kegiatan diselesaikan dengan tambahan kegiatan berupa pemeliharaan

4.6.7 Melibatkan peserta dalam penerapan materi, antara lain dengan menggunakan metode Diskusi Kelompok

Kelas dibagi 3 kelompok, masing-masing melakukan tugas yang berbeda pada pokok bahasan yang sama, yang kemudian dipresentasikan secara bergilir dan ditanggapi oleh kelompok lain, untuk didiskusikan bersama secara mendalam.

Fasilitator memberikan tugas secara jelas:

Lakukan identifikasi tentang pembuatan Rencana Kerja dan Syarat-syarat!

- Kelompok 1, merumuskan pokok bahasan 4.6 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.6.1
- Kelompok 2, merumuskan pokok bahasan 4.6 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.6.2
- Kelompok 3, merumuskan pokok bahasan 4.6 dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 4.6.3

Kegiatan Instruktur/Fasilitator	Kegiatan Peserta	Fasilitas Pendukung
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi kegiatan diskusi kelompok tentang Rencana Kerja dan Syarat-syarat yang dimulai dari : <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun gambar kerja • Memeriksa data brosur dan komponen kesesuaiannya dengan acuan dokumen rencana kerja • Memeriksa teknologi pencahayaan, sumber cahaya, biaya energi dan metode pelaksanaan • Menyusun dokumen Rencana Kerja dan Syarat-syarat 2. Menyiapkan referensi (selain Buku Informasi) untuk masing- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengikuti penjelasan fasilitator tentang Rencana Kerja dan Syarat-syarat 2. Mendiskusikan tugas yang diberikan fasilitator dalam kelompok dan merumuskan hasil diskusi kelompok 3. Memresentasikan hasil diskusi kelompok 4. Memberikan respons atas tanggapan dari kelompok lain dan fasilitator 5. Memberikan tanggapan atas rumusan yang dipresentasikan kelompok lain 	<ul style="list-style-type: none"> - Kertas dan alat tulis lainnya - Peralatan komputer dan LCD - Peralatan gambar / Laptop dan kelengkapannya - Bahan: Flip chart - Lokasi: Ruang kelas

Kegiatan Instruktur/Fasilitator	Kegiatan Peserta	Fasilitas Pendukung
<p>masing kelompok</p> <ol style="list-style-type: none">3. Memberikan klarifikasi dan kesimpulan atas hasil diskusi kelompok4. Meminta peserta untuk mencatat rumusan / hasil diskusi kelompok secara perorangan5. Memeriksa dan mengarahkan pencatatan rumusan setiap peserta pelatihan	<ol style="list-style-type: none">6. Mencatat langkah yang dilakukan untuk setiap kegiatan yang dilakukan secara perorangan pada lembar kerja :<ul style="list-style-type: none">• Pengetahuan yang dibutuhkan untuk mendukung menjelaskan Elemen Kompetensi 5• Langkah yang diperlukan untuk dapat memperagakan Elemen Kompetensi 5 yang didukung dengan keterampilan dan pengetahuan yang dipersyaratkan• Sikap kerja yang dibutuhkan dalam memperagakan atau menjelaskan Elemen Kompetensi 5	

BAB V

SUMBER-SUMBER YANG DIPERLUKAN UNTUK PENCAPAIAN KOMPETENSI

5.1 Sumber Daya Manusia

5.1.1 Instruktur

Instruktur dipilih karena dia telah berpengalaman. Peran instruktur adalah untuk :

- 1) Membantu peserta untuk merencanakan proses belajar.
- 2) Membimbing peserta melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar.
- 3) Membantu peserta untuk memahami konsep dan praktek baru dan untuk menjawab pertanyaan peserta mengenai proses belajar.
- 4) Membantu peserta untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar.
- 5) Mengorganisir kegiatan belajar kelompok jika diperlukan.
- 6) Merencanakan seorang ahli dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan.

5.1.2 Penilai

Penilai melaksanakan program pelatihan terstruktur untuk penilaian di tempat kerja. Penilai akan :

- 1) Melaksanakan penilaian apabila peserta telah siap dan merencanakan proses belajar dan penilaian selanjutnya dengan peserta.
- 2) Menjelaskan kepada peserta mengenai bagian yang perlu untuk diperbaiki dan merundingkan rencana pelatihan selanjutnya dengan peserta.
- 3) Mencatat pencapaian / perolehan peserta.

5.1.3 Teman kerja / sesama peserta pelatihan

Teman kerja /sesama peserta pelatihan juga merupakan sumber dukungan dan bantuan. Peserta juga dapat mendiskusikan proses belajar dengan mereka. Pendekatan ini akan menjadi suatu yang berharga dalam membangun semangat tim dalam lingkungan belajar/kerja dan dapat meningkatkan pengalaman belajar peserta.

5.2 Sumber-sumber Kepustakaan (Buku Informasi)

5.2.1 Sumber pustaka penunjang pelatihan

Pengertian sumber-sumber adalah material yang menjadi pendukung proses pembelajaran ketika peserta pelatihan sedang menggunakan materi pelatihan ini.

Sumber-sumber tersebut dapat meliputi :

- Buku referensi (*text book*)/ buku manual servis

- Lembar kerja
- Diagram-diagram, gambar
- Contoh tugas kerja
- Rekaman dalam bentuk kaset, video, film dan lain-lain.

Ada beberapa sumber yang disebutkan dalam pedoman belajar ini untuk membantu peserta pelatihan mencapai unjuk kerja yang tercakup pada suatu unit kompetensi.

Prinsip-prinsip dalam pelatihan Berbasis Kompetensi mendorong kefleksibilitasan dari penggunaan sumber-sumber yang terbaik dalam suatu unit kompetensi tertentu, dengan mengizinkan peserta untuk menggunakan sumber-sumber alternatif lain yang lebih baik atau jika ternyata sumber-sumber yang direkomendasikan dalam pedoman belajar ini tidak tersedia/tidak ada.

5.2.2 Sumber-sumber bacaan yang dapat digunakan:

Judul : Illuminating Engineering Society
The Lighting Handbook
Tenth Edition / Reference and Application
Pengarang : David L. DiLaura
Kevin W. Houser
Richard G. Mistrick
Gary R. Steffy
Penerbit : the Illuminating Engineering Society of North America,
120 Wall Street, New York, New York 10005
Tahun terbit : Copyright 2011
ISBN 978-087995-241-9

Judul : Illuminating Engineering
for energy efficient
luminous environments
Pengarang : Ronald D. Helms
Penerbit : Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 07632
Tahun terbit : 1980
ISBN 0-13-450809-2

Judul : Dictionary of Electrical Engineering
2 nd edition
Pengarang : K. G. Jackson
Revised by R. Feinberg
Penerbit : Butterworth & Co. (Publishers) Ltd.
Tahun terbit : 1981

Judul : Lighting Manual
A handbook of lighting installation design
Fifth edition

Pengarang : prepared by members of staff of Philips Lighting
Penerbit : Philips Lighting B.V. Eindhoven
Tahun terbit : 1993
ISBN 90 801262 1 7

Judul : The Scientific Basis of Illuminating Engineering
Pengarang : by Parry Moon
Penerbit : Dover Publications, INC 180 Varick Street New York 14
N.Y.
Tahun terbit : 1963

Judul : Illuminating Lives
Professional Luminaires Product Catalogue Asia Pasific
Pengarang : prepared by members of staff of Philips Lighting
Penerbit : Koninklijke Philips Electronics N.V.
Tahun terbit : 2009

5.3 Daftar Peralatan/Mesin dan Bahan

5.3.1 Peralatan yang digunakan:

- 1) Alat gambar manual, digital dan alat tulis
- 2) Perangkat komputer / laptop
- 3) Printer

5.3.2 Bahan yang dibutuhkan:

- 1) Standar Operating Prosedur (SOP)
- 2) Surat Perintah Kerja
- 3) Denah lokasi perencanaan
- 4) Data awal terkait kegiatan
- 5) Gambar terukur eksisting lokasi
- 6) Gambar foto dokumentasi
- 7) Hasil analisis dan sintesis
- 8) Sketsa lapangan dan konsep-konsep awal