



# DESAIN PENGEMBANGAN FASILITAS SEKOLAH DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0



**SMK  
BISA-HEBAT**  
SIAP KERJA • SANTUN • MANDIRI • KREATIF



# Desain Pengembangan Fasilitas Sekolah Di Era Revolusi Industri 4.0

## Pengarah:

Dr. Ir. M Bakrun, MM  
*Direktur Pembinaan SMK*

## Penanggung Jawab

Arie Wibowo Khurniawan, S.Si. M.Ak.  
*Kasubdit Program dan Evaluasi, Direktorat Pembinaan SMK*

## Ketua Tim

Chrismi Widjajanti, S.E, MBA  
*Kepala Seksi Program, Direktorat Pembinaan SMK*

## Tim Penyusun

Suyanta	Universitas Negeri Yogyakarta
Darmono	Universitas Negeri Yogyakarta
Eko Prianto	Universitas Negeri Yogyakarta
Agung Wijaya Subiantoro	Universitas Negeri Yogyakarta
Wipsar Sunu Brams D.	Universitas Negeri Yogyakarta
Marwati	Universitas Negeri Yogyakarta
Siswo Wardoyo	Universitas Negeri Yogyakarta
Khusni Syauqi	Universitas Negeri Yogyakarta

## Editor

K. Ima Ismara  
Noor Firtihana  
Mohamad Herdyka  
Muhammad Abdul Majid  
Ari

## Desain dan Tata Letak

Rayi Citha Dwisendy  
Karin Faizah Tauristy

## Penerbit

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan  
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah  
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

ISBN :

ISBN 978-602-5517-34-1



# Kata Pengantar



Kebijakan yang relevan dan baik selalu ditopang oleh suatu kajian yang baik pula. Artinya selalu ada korelasi positif antara suatu kajian yang berbasis penelitian akademik dengan kebijakan apa yang diambil. Tentu dalam konteks ini adalah yang ada kaitannya dengan pengembangan SMK ke depannya. Kajian NSPK ini bertujuan tidak lain untuk menjawab hal tersebut. Tuntutan pembaharuan kebijakan ditengah arus dan gelombang modernisasi yang semakin dinamis sangat diperlukan terlebih perkembangan revolusi Industri sudah mencapai 4.0 yang berbasis cyber physical system ini. Revolusi industri sangat memiliki keterkaitan dengan Sekolah Menengah Kejuruan salah satunya pada aspek penggunaan peralatan praktik sebagai penunjang kompetensi siswa. Inti dari praktik siswa adalah memberikan kemampuan practical dalam penguasaan penggunaan peralatan praktik, semakin alat yang dimiliki relevan dengan perkembangan zaman semakin membantu pula peserta didik dalam upgrading skill-nya.

Tidak hanya pada aspek tersebut, hal lain yang sangat urgent untuk dilakukan penelitian lebih lanjut untuk dijadikan basis pengambilan kebijakan adalah salah satunya terepresentasi dari tema kajian NSPK 2018 ini. Bisa dibilang dari beberapa kajian yang disajikan sudah cukup komperhensif. Pada aspek pengembangan karakter peserta didik SMK sudah dikaji, desain pengembangan bengkel, kompetensi dan kurikulum berdasarkan kompetensi abad 21, ditambah lagi dengan kajian potensi kewirausahaan berbasis cyberzone. Penelitian yang mengkorelasikan pengembangan SMK dengan kawasan ekonomi khusus memberikan warna terhadap khazanah yang ke depannya akan memberikan kontribusi penting pengambilan kebijakan oleh Direktorat. Selain itu riset tentang employability skill dan pengembangan SMK Pertanian di Indonesia melalui LARETA membantu untuk memetakan dan berkontribusi terhadap dinamika yang ada di SMK.

Pada akhirnya peyusunan buku ini tidak lain adalah sebagai upaya untuk memberikan jalan keluar sekaligus penyelesaian terhadap permasalahan dan tuntutan pengembangan SMK di tengah arus deras perkembangan zaman yang selalu menuntut akan pembaharuan dari berbagai macam aspek. Kajian yang mewujud dalam buku ini memberikan angin segar untuk dijadikan basis penentuan kebijakan Direktorat ke depan. Kami dari direktorat memberikan apresiasi sebesar-besarnya kepada para mitra dalam penelitian ini UNY, UGM, UNS, UPI, UMJ dan UMY. Semoga dengan diterbitkannya buku ini bisa membangkitkan semangat kepada berbagai macam elemen Direktorat, Sekolah, Peserta didik, Kampus untuk terus berkontribusi dalam memperbaiki kualitas pendidikan kita khususnya pada pendidikan kejuruan.

Jakarta, 26 November 2018



Dr. Ir. M. Bakrun, MM

# Prakata

Pemerintah Republik Indonesia melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, telah berusaha meningkatkan mutu pendidikan. Hal ini sesuai dengan kritikan bahwa mutu pendidikan di Indonesia dianggap belum berkembang maksimal, termasuk khususnya pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Berbagai usaha telah dilakukan Kemendikbud untuk meningkatkan kualitas dan mutu pendidikan menengah, khususnya SMK, maka pada kali ini melalui DPSMK, dengan membuat Kajian Pengembangan Fasilitas SMK, khususnya SMK Teknologi dan Rekayasa. Pembuatan Kajian ini diharapkan menghasilkan suatu Model Fasilitas SMK Teknologi dan Rekayasa, yang dapat menjadi contoh/panduan bagi sekolah-sekolah dalam mengembangkan lembaganya.

Pada Kajian ini kami mengembangkan Fasilitas SMK Teknologi dan Rekayasa, dengan cara memotret kondisi existing SMK di Indonesia dan sekaligus membuat model SMK yang kami rancang. Model SMK Teknologi dan Rekayasa ini dalam rangka menyongsong perkembangan industri 4.0. Maka Kajian ini, yang berupa buku kami beri judul: DESAIN PENGEMBANGAN FASILITAS SEKOLAH DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0. Buku ini lebih banyak memberikan model fasilitas sekolah (kelas, perpustakaan, ruang fasum, kantin, taman, dan lain-lain). Semua desain/model sifatnya adalah kondisi ideal yang kami rancang, untuk memenuhi tuntutan perkembangan sekolah di era industri 4.0. Namun kami menyadari kajian/buku ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh sebab itu kami selalu memohon untuk dapat masukan dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini kami ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada bapak Direktur DPSMK Kemendikbud yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk membuat kajian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan masukan dan data sehingga buku ini menjadi lengkap dan bagus. Semoga buku panduan ini bermanfaat bagi kita semua

dalam rangka mewujudkan peningkatan kualitas dan mutu pendidikan SMK.

Jakarta, 23 Oktober 2018  
Ketua Tim Penulis

Suyanta

# Daftar Isi

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENULIS</b> .....	<b>ii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Dasar Hukum .....	3
C. Tujuan dan Manfaat .....	4
<b>BAB II RUANG DAN FASILITAS PENDUKUNG SMK</b> .....	<b>5</b>
A. Ruang Pimpinan .....	5
B. Ruang Guru .....	6
C. Ruang Administrasi .....	7
D. UKS dan BK .....	10
E. Ruang Kegiatan Peserta Didik .....	18
F. Sarana Ibadah .....	22
G. Showroom/ Technopark .....	23
H. Pos Keamanan .....	26
I. Gudang .....	27
J. Aula .....	27
K. Ruang Rapat .....	28
L. Sarana Olah Raga .....	29
M. Loker Peserta Didik .....	31
<b>BAB III STANDAR RUANG DAN FASILITAS PEMBELAJARAN</b>	
<b>SMK ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0</b> .....	<b>33</b>
A. Standar Gedung SMK Era Revolusi Industri 4.0 .....	33
B. Sistem Gedung SMK Unggulan sesuai Era Revolusi Industri 4.0 .....	36

1. Bangunan .....	37
2. Atap .....	44
3. Sistem Keamanan .....	47
4. Intarnet .....	50
5. Kelistrikan .....	51
6. Alarm .....	52
7. Sanitasi .....	54
C. Ruang Pembelajaran .....	58

#### **BAB IV TATA LETAK DAN FASILITAS PENDUKUNG**

##### **RUANG SEKOLAH ..... 86**

A. Layout Sekolah .....	86
B. Layout Ruang Teori .....	89
C. Layout Bengkel .....	90
D. Layout Laboratorium .....	103
E. Ergonomic Check Point Pada Laboratorium dan Bengkel .....	124
F. Tempat Parkir .....	125
G. Drainase .....	129
H. Keamanan .....	130

#### **BAB V SARANA PENDUKUNG PEMBELAJARAN**

##### **DI LUAR KELAS ..... 135**

A. Koridor dan Gazebo .....	137
B. Taman .....	141
C. Fitness Area .....	144
D. Kafetaria .....	145

#### **BAB VI PERPUSTAKAAN SEKOLAH DI ERA REVOLUSI**

##### **INDUSTRI 4.0 ..... 147**

A. Perpustakaan Sekolah di Era Industri 4.0 .....	147
B. Konsep Perpustakaan Sekolah Modern .....	148
C. Pembangunan Perpustakaan Sekolah .....	150
D. Ruang Baca .....	152
E. Ruang Diskusi .....	157
F. Ruang Referensi .....	158
G. Ruang Sirkulasi .....	161
H. Ruang Multimedia .....	162

<b>BAB VII KANTIN .....</b>	<b>164</b>
A. Dapur .....	164
B. Ruang Saji .....	171
C. Ruang Kasir .....	172
D. Area Makan .....	174
E. Ruang Sanitasi Peralatan .....	176
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>183</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>187</b>

# Daftar Gambar

	Halaman
Gambar 1.1. Perkembangan industri 1.0 hingga 4.0 .....	2
Gambar 2.1. Desain ruang kepala sekolah masa depan ...	5
Gambar 2.2. Ruang Guru .....	6
Gambar 2.3. Desain ruang administrasi sekolah masa depan .....	7
Gambar 2.4. Contoh nyata administrasi sekolah modern.	9
Gambar 2.5. Desain UKS .....	12
Gambar 2.6. Pembatas ruang UKS .....	13
Gambar 2.7. Ruang tidur antar siswa dan siswi .....	14
Gambar 2.8. Penataan ruang kerja profesi Bimbingan Konseling .....	17
Gambar 2.9. Ruang Menggambar .....	20
Gambar 2.102. Desain Studio Musik di Sekolah .....	21
Gambar 2.11. Desain Masjid .....	22
Gambar 2.12. Konsep pengembangan ICT technopark ....	24
Gambar 2.13. Bandung Technopark .....	25
Gambar 2.14. Pos satuan pengamanan sekolah .....	26
Gambar 2.15 Gudang sekolah masa depan .....	27
Gambar 2.16. Ruang aula .....	28
Gambar 2.17. Layout ruang rapat sekolah .....	29

Gambar 2.18. Fasilitas olahraga .....	30
Gambar 2.19. Sarana olahraga semi <i>indoor</i> .....	31
Gambar 2.20. Penempatan Loker berada di koridor ruang kelas .....	32
Gambar 3.1. Gedung SMK Abad 21 .....	36
Gambar 3.2. Layout Gedung SMK .....	36
Gambar 3.3. Siklus Fasilitas Pendidikan .....	37
Gambar 3.4. Gedung SMK .....	38
Gambar 3.5. Pencahayaan gedung .....	40
Gambar 3.6. Akses aman menggunakan tangga .....	41
Gambar 3.7. Julur pemandu dalam ruangan .....	41
Gambar 3.8. Jalur pemandu di luar ruangan .....	42
Gambar 3.9. Atap Gedung .....	45
Gambar 3.10. Desain Atap Gedung SMK Dilengkapi Panel Surya .....	46
Gambar 3.11. Alat pemadam kebakaran (APAR) .....	47
Gambar 3.12. Sistem gedung dengan kontrol BAS .....	48
Gambar 3.13. Sistem keamanan gedung .....	49
Gambar 3.14. Sistem Gedung berbasis IoT .....	50
Gambar 3.15. Jalur Listrik pada Gedung .....	51
Gambar 3.16. Macam-macam alarm .....	52
Gambar 3.17. Desain sistem alarm .....	53
Gambar 3.18. Sistem alarm gedung .....	54

Gambar 3.19. Sanitasi .....	54
Gambar 3.20. Desain Sanitasi SMK .....	55
Gambar 3.21. Desain Pencahayaan Pada Toilet .....	56
Gambar 3.22. Desain Urinoir Toilet SMK .....	57
Gambar 3.23. Desain Kamar Mandi Siswa .....	57
Gambar 3.24. Toilet sekolah .....	58
Gambar 3.25. <i>Smart And Interactive Environment At Ering Education</i> .....	60
Gambar 3.26. <i>Steelcase Learnlab with Media:Scape</i> .....	63
Gambar 3.27. <i>The Node by Steelcase</i> .....	64
Gambar 3.28. Cahaya pada ruang .....	66
Gambar 3.29. Suasana dalam kelas .....	68
Gambar 3.30. Hive Classroom, Harvard Business School.	71
Gambar 3.31. Hive Classroom Layouts, Harvard .....	72
Gambar 3.32. Windows in Classroom, University of Connecticut Social Sciences and Classroom Buildings .....	73
Gambar 3.33. Wood Finishes, University Of Connecticut Social Sciences And Classroom Buildings ..	74
Gambar 3.24. Learning Technology .....	76
Gambar 3.35. <i>Digital Classroom</i> .....	77
Gambar 3.36. <i>Classroom Technology Evolution Timeline</i> ..	78
Gambar 3.37. Kondisi Ruang Kelas Pada Umumnya .....	79
Gambar 3.38. Perkembangan Kondisi Ruang Kelas .....	80

Gambar 3.39. Perkembangan Desain Interior Ruang Kelas .....	80
Gambar 3.40. Ruang Kelas Modern .....	81
Gambar 3.41. Desain Ruang Kelas Abad 21 .....	82
Gambar 3.42. Contoh Desain Laboratorium Welding .....	83
Gambar 3.43. Contoh Desain Laboratorium Multimedia .	84
Gambar 3.44. Contoh Desain Laboratorium Teknik Sipil	84
Gambar 4.1. Layout Suatu Sekolah beserta Fasilitasnya .	86
Gambar 4.2. Desain Layout Sekolah .....	87
Gambar 4.3. Desain Koridor Sekolah .....	88
Gambar 4.4. Desain tempat istirahat dan diskusi di luar kelas .....	88
Gambar 4.5. Model Layout Ruang Kelas .....	89
Gambar 4.6. Layout Desain Bengkel CNC dan Komputer Desain .....	91
Gambar 4.7. Layout Bengkel Seni Kreatif Batik dan Kulit	95
Gambar 4.8. Desain Begkel Seni Kreatif Batik dan Kulit .	96
Gambar 4.9. Layout Laboratorium DKV dan Animasi .....	104
Gambar 4.10. Desain 3D Laboratorium Animasi dan Komunikasi visual .....	105
Gambar 4.11. Layout Laboratorium Agribisnis Air Payau dan Laut .....	112
Gambar 4.12. Jalur evakuasi laboratorium Agribisnis	

Perikanan Air Payau dan Laut .....	113
Gambar 4.13. Ruang lab kualitas air dan hama penyakit	113
Gambar 4.14. <i>First Aid</i> .....	114
Gambar 4.15. DO water test kit .....	114
Gambar 4.16. Phosphate watertest kit .....	115
Gambar 4.17. Penguji kualitas air .....	115
Gambar 4.18. Mikroskop .....	115
Gambar 4.19. Laboratorium Pengembangbiakan Ikan Air Payau dan Laut .....	116
Gambar 4.20. Aquarium .....	117
Gambar 4.21. Serok benih .....	117
Gambar 4.22. Penghitung benih ikan .....	117
Gambar 4.23. Pemberi pakan ikan otomatis .....	118
Gambar 4.24. Laboratorium pengolahan pasca panen ....	118
Gambar 4.25. Drying oven .....	119
Gambar 4.26. Automatic kjeldahl nitrogen determination System .....	119
Gambar 4.27. Serok induk ikan .....	120
Gambar 4.28. Kolam ikan .....	120
Gambar 4.29. Perpustakaan di laboratorium .....	121
Gambar 4.30. Desain Laboratorium Perhotelan dan Jasa Wisata .....	122
Gambar 4.31. Area Parkir .....	126

Gambar 4.32. Desain Pintu Masuk Tempat Parkir .....	127
Gambar 4.33. Desain Lokasi Parkir .....	128
Gambar 4.34. Desain Tempat Parkir .....	128
Gambar 4.35. Sistem Drainase .....	130
Gambar 5.1. <i>Green Building</i> .....	135
Gambar 5.2. Lingkungan luar gedung .....	136
Gambar 5.3. Ruang belajar di luar ruangan .....	138
Gambar 5.4. Desain Koridor dan Lorong .....	139
Gambar 5.5. Learning space commons, fine hall, Princeton University .....	140
Gambar 5.6. Desain gazebo sebagai ruang belajar di luar kelas .....	141
Gambar 5.7. Taman .....	141
Gambar 5.8. Desain Taman .....	142
Gambar 5.9. Ruang baca di luar ruangan .....	143
Gambar 5.10. Tempat istirahat .....	144
Gambar 5.11. Ruang Kebugaran .....	145
Gambar 5.12. Kafetaria .....	146
Gambar 6.1. Desain Perpustakaan Sekolah Modern .....	149
Gambar 6.2. Desain ruang baca tradisional (a) menuju desain kekinian (b) .....	152
Gambar 6.3. Desain Interior Ruang Baca Perpustakaan Modern .....	153

Gambar 6.4. Desain Koleksi Digital .....	154
Gambar 6.5. Desain Sistem Penyimpanan Rak, Tempat Penyimpanan Koleksi Buku dan Majalah ....	155
Gambar 6.6. Berbagai meja baca non-tradisional untuk Perpustakaan .....	156
Gambar 6.7. Berbagai kursi baca artistik yang dapat melengkapi ruang perpustakaan .....	157
Gambar 6.8. Ruang Diskusi .....	158
Gambar 6.9. Ruang Referensi .....	159
Gambar 6.10. Ruang Multimedia .....	163
Gambar 7.1. Pencahayaan dapur .....	165
Gambar 7.2. <i>Exhaust fan</i> .....	166
Gambar 7.3. Alur sirkulasi udara dapur .....	166
Gambar 7.4. Dapur Pengolahan Makanan .....	167
Gambar 7.5. Ruang Saji Makanan .....	172
Gambar 7.6. Mesin kasir .....	173
Gambar 7.7. Area Makan .....	174
Gambar 7.8. Tempat cuci tangan di ruang makan .....	175
Gambar 7.9. Ruang Makan di Area Tertutup .....	175
Gambar 7.10. Desain Kantin .....	178
Gambar 7.11. Desain Area Makan .....	181
Gambar 7.12. Desain Interior Kantin .....	182

# Daftar Tabel

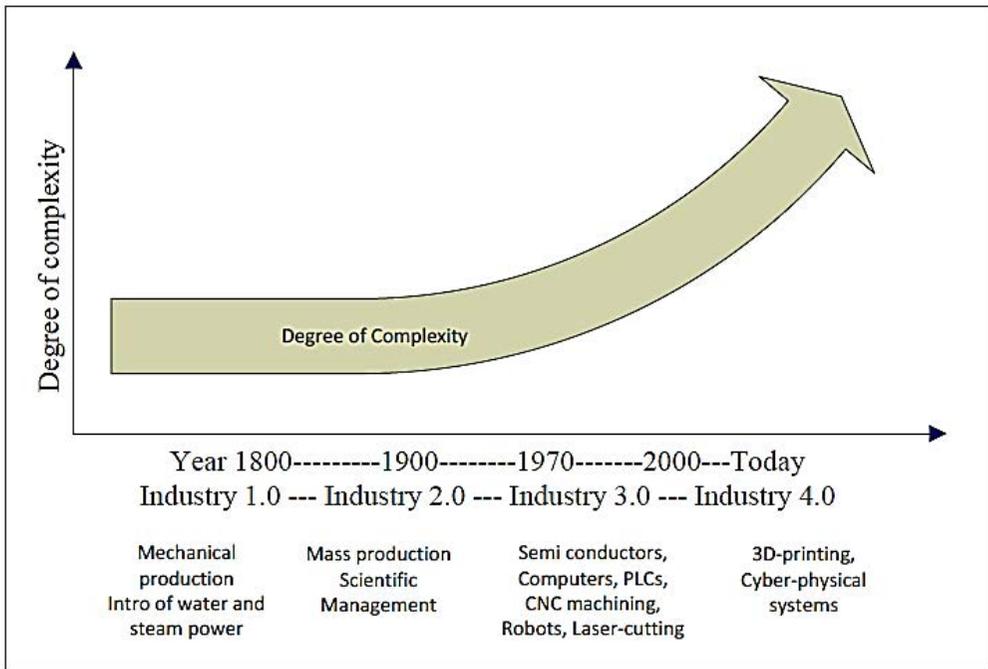
	Halaman
Tabel 4.1. Jenis ruang pada bengkel CNC dan komputer desain .....	91
Tabel 4.2. Jenis peralatan yang dibutuhkan pada tata letak .....	92
Tabel 4.3. Jenis, Kebutuhan ruang/unit dan Deskripsi bengkel praktik .....	96
Tabel 4.4. Sarana dan Prasarana Bengkel .....	97
Tabel 4.5. Alat Kerja dan APD .....	101
Tabel 4.6. Jenis, kebutuhan ruang/unit, dan Deskripsi Standar Ruang Praktik .....	105
Tabel 4.7. Spesifikasi Sarana dan Prasarana Laboratorium	106
Tabel 4.8. Alat Kerja dan APD .....	110

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan ujung tombak dari majunya suatu negara, dengan pendidikan maka sumber daya manusianya akan semakin berkembang. Negara yang ingin masyarakatnya berkembang harus mampu meningkatkan kualitas pendidikan di negaranya. Sedemikian pentingnya hingga pendidikan dijadikan acuan majunya kualitas sumber daya manusia (SDM) di suatu negara. Salah satu faktor yang mendukung kemajuan suatu negara untuk berkembang dan membangun masyarakatnya menjadi lebih baik tentu dengan pendidikan. Negara yang maju mempunyai pendidikan yang baik karena dapat mencetak generasi penerus dengan sumber daya manusia berkualitas. Menurut Mendikbud (2014-2015) Anies Baswedan, di Indonesia setting sekolah masih seperti abad 19, guru seperti hidup di abad 20, siswa dan kurikulum seperti di abad 21. Berdasar kesenjangan tersebut perlu dikaji kesenjangan yang terjadi antara sekolah, guru, siswa dan kurikulum agar dapat memenuhi kebutuhan peserta didik di era abad 21.

Ekonomi global pada titik puncak perubahan besar yang sebanding besarnya dengan munculnya revolusi industri pertama atau perkembangan perakitan produksi, atau bahkan penemuan mikrochip. Kemajuan teknologi memungkinkan terjadinya otomatisasi hampir di semua bidang. Sementara itu, kepemilikan perangkat pintar di berbagai bagian dunia mengarah pada tingkat keterkaitan satu sama yang lain yang tak terbayangkan sebelumnya. Di antara berbagai tantangan yang sedang dihadapi dunia saat ini, mungkin yang paling besar adalah bagaimana membentuk Revolusi Industri ke empat (disebut juga sebagai Industri 4.0) yang dimulai pada permulaan abad ini. Teknologi dan pendekatan baru yang menggabungkan dunia fisik dan digital, dengan cara yang fundamental akan mengubah umat manusia.



Gambar 1.1. Perkembangan industri 1.0 hingga 4.0

Dunia kini mendekati revolusi industri keempat (Industri 4.0) di mana internet dan teknologi informasi dan komunikasi (ICT) sedang diintegrasikan ke dalam peralatan manufaktur dan membuat konektivitas dan komunikasi mungkin tidak pernah terlihat sebelumnya. Revolusi industri keempat diharapkan melibatkan integrasi komputer tetapi dengan integrasi tanpa batas melalui internet hal-hal, data besar, pencetakan 3D, kendaraan otonom, robotika canggih, materi baru, dan faktor-faktor lain yang belum ditetapkan (Schwab, 2016).

Saat ini, manusia berada di ambang revolusi teknologi yang secara fundamental akan mengubah cara hidup, bekerja, dan berhubungan satu sama lain. Arus globalisasi sudah tidak terbendung masuk ke Indonesia. Disertai dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih, dunia kini memasuki era revolusi industri 4.0, yakni menekankan pada pola *digital economy*, *artificial intelligence*, *big data*, *robotic*, dan lain sebagainya atau dikenal dengan fenomena *disruptive innovation*. Menghadapi tantangan tersebut, pengajaran di

SMK pun dituntut untuk berubah, termasuk dalam menghasilkan guru berkualitas bagi generasi masa depan.

## **B. Dasar Hukum**

Proritas pemerintah dalam perubahan menuju Indonesia yang mandiri menunjukkan pendidikan vokasi yang dianggap sebagai salah satu solusi, hal ini tertuang dalam nawa cita khususnya pada nomor 5 dan 6, yang berbunyi; pemerintah akan meningkatkan kualitas hidup manusia Indonesia melalui peningkatan kualitas pendidikan dan pelatihan; dan pemerintah akan meningkatkan produktivitas rakyat dan daya saing di pasar internasional. Untuk mewujudkan nawa cita tersebut, pemerintah perlu membangun sejumlah *science park* dan *techno park* di daerah-daerah, politeknik dan SMK dengan sarana dan prasarana yang sesuai dengan teknologi terkini.

Peraturan Pemerintah No 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan menyebutkan tentang kriteria minimal tentang sistem pendidikan di seluruh wilayah Indonesia salah satunya yaitu standar sarana dan prasarana yang berkaitan dengan kriteria minimal tentang ruang belajar, tempat berolahraga, tempat beribadah, perpustakaan, laboratorium, bengkel kerja, tempat bermain, tempat berkreasi dan berekreasi, serta sumber belajar lain, yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran, termasuk penggunaan teknologi informasi dan komunikasi. Sehingga salah satu indikator mutu dari sebuah SMK juga ditentukan oleh kelengkapan dan kualitas pendidikan yang disediakan oleh sekolah.

Fasilitas sekolah yang efektif dan responsif terhadap perubahan program pendidikan minimal harus menyediakan lingkungan fisik yang nyaman, aman, mudah diakses, mempunyai penerangan yang baik, serta mempunyai ventilasi yang baik. Fasilitas sekolah terdiri dari tidak hanya struktur fisik dan berbagai sistem bangunan, seperti mekanik, pipa, listrik dan daya, telekomunikasi, keamanan, dan sistem pencegah kebakaran. Fasilitas ini juga termasuk perabotan, bahan dan perlengkapan, peralatan dan teknologi informasi,

serta berbagai aspek dari dasar bangunan, yaitu, lapangan atletik, taman bermain, area untuk belajar di luar ruangan, dan akses kendaraan dan parkir. Fasilitas sekolah lebih dari sekadar tempat dari proses pendidikan namun merupakan komponen integral dari kondisi pembelajaran. Tata letak dan desain fasilitas berkontribusi pada pengalaman tempat siswa, pendidik, dan anggota masyarakat.

Minimnya peralatan pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di SMK dapat membuat peserta didik menjadi kalah bersaing di dunia industri. Disisi lain, kondisi SMK yang memprihatinkan yaitu dengan kurangnya sarana dan prasarana dalam pembelajaran yang berdampak pada pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan standar minimal sarana dan prasarana sekolah SMK yang sesuai. Mengingat teori Prosser & Quigley (1950), beberapa faktor pendidikan kejuruan akan menjadi efektif apabila alat, mesin, dan tugas pekerjaannya sesuai dengan kebutuhan lulusan dimana dia akan bekerja.

### **C. Tujuan dan Manfaat**

Urgensi perencanaan fasilitas SMK unggulan khususnya di bidang keahlian teknologi dan rekayasa di era revolusi industri 4.0 yaitu: (1) untuk mendukung terlaksananya program-program PSMK dalam menyediakan ruang belajar siswa, kelas industri, *teaching factory*, dan meningkatkan kompetensi guru dan siswa; (2) adanya era revolusi industri 4.0 yang secara tidak langsung berdampak pada lulusan SMK; (3) perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang semakin canggih; (4) tuntutan kurikulum yang semakin berkembang dan sesuai dengan industri; (5) tuntutan dunia kerja yang semakin membutuhkan tenaga kerja yang kompeten sesuai dengan perkembangan IPTEK; (6) tuntutan fasilitas yang sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan teknologi untuk mencetak tenaga kerja yang handal dan kompeten.

# BAB II RUANG DAN FASILITAS PENDUKUNG SMK

## A. Ruang Pimpinan

Secara ideal, ruang kepala sekolah hendaknya memberi *support* kinerja sebagai kepala sekolah. Menurut Permendiknas Nomor 13 Tahun 2007 tentang Standar Kepala Sekolah, maka kepala sekolah dituntut untuk memiliki lima kompetensi. Lima kompetensi tersebut adalah kepribadian, manajerial, kewirausahaan, supervisi, dan sosial.



Gambar 2.1. Desain ruang kepala sekolah masa depan

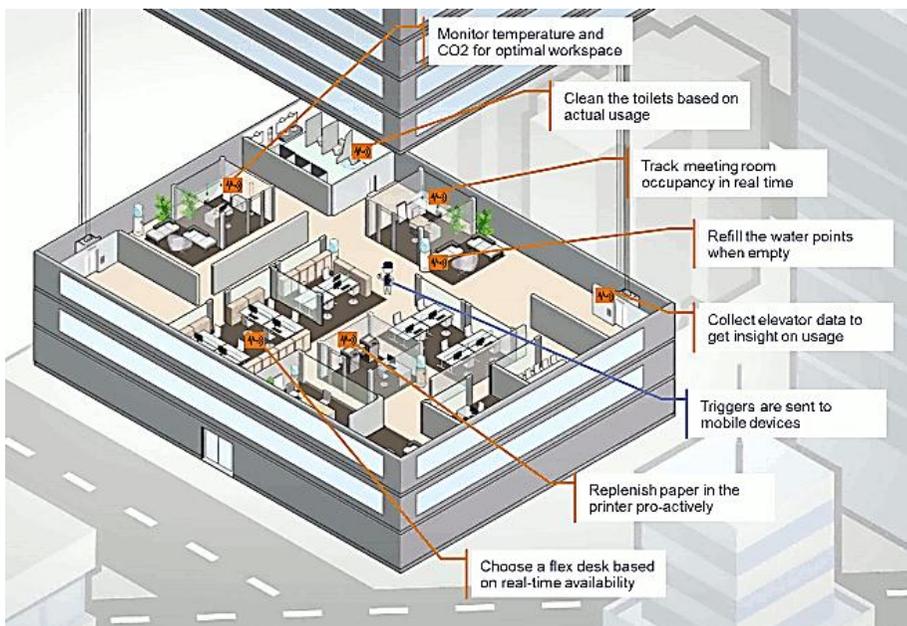
Dalam rangka menjalankan lima kompetensi kepala sekolah, maka ruangan kepala sekolah perlu di desain sedemikian rupa, sehingga dapat mendukung tupoksi dari standar yang sudah ditetapkan. Desain ruang kepala sekolah masa depan terlihat pada Gambar 2.1. Ruangan itu menunjukkan sarana dan prasarana yang ada di ruang kepala

sekolah memiliki nilai fungsi dalam optimalisasi tugas sebagai kepala sekolah. Disamping itu, dari sisi konstruksi harus diarahkan seefektif mungkin untuk mengurangi pencahayaan yang bersumber dari energi listrik, artinya *view* ruangan harus optimal mendapatkan pencahayaan dari matahari.

Desain ruang kepala sekolah ini semata-mata sebagai interpretasi dan transformasi agar kompetensi kepala sekolah mulai dari kepribadian, manajerial, kewirausahaan, supervisi, hingga sosial dapat terwujud. Ruang kepala sekolah seolah-olah menjadi miniatur dinamika suatu sekolah, dan bahkan di era industri 4.0, ruang kepala sekolah harus juga di sediakan perangkat monitoring dan evaluasi seperti *Decision Support System (DSS)* yang setiap saat kepala sekolah dapat memantau dan sekaligus mengambil keputusan yang cepat untuk kemajuan dan keberlanjutan sekolah.

## B. Ruang Guru

Ruang guru adalah ruang dimana para guru dapat beristirahat atau mengerjakan tugas sebagai guru. Ruang guru dapat digunakan untuk menyimpan dokumen-dokumen penting tentang peserta didik.



Gambar 2.2. Ruang Guru

Ruang guru harus dapat dimanfaatkan untuk tempat berkumpulnya para guru ketika ingin melakukan rapat. Standar ruang guru ditunjukkan pada Gambar 2.2. Fasilitas yang dapat dilengkapi diruang guru sebagai sarana dalam proses pembelajaran adalah komputer, printer, loker untuk menyimpan barang atau berkas, televisi, AC, kulkas, dan cermin. Kantor guru akan menjadi lebih *modern* dengan mengadopsi teknologi baru. Setiap orang berharap dapat terhubung langsung dengan lancar ke dunia di sekitar mereka. *Internet of Things* (IoT) memungkinkan usaha untuk memberikan akses cepat ke objek fisik dan sistem, yang membuat menjadi lebih mudah untuk mendapatkan cara kerja yang fleksibel.

### C. Ruang Administrasi

Menurut Quible dalam Sukoco (2007: 189), tata ruang kantor adalah penggunaan ruang secara efektif serta mampu memberikan kepuasan kepada pegawai terhadap pekerjaan yang dilakukan, maupun memberikan kesan yang mendalam bagi pegawai. Gambar 2.3 merupakan desain ruang administrasi sekolah masa depan.



Gambar 2.3. Desain ruang administrasi sekolah masa depan

Terry (dalam Gie, 2000:186) berpendapat tata ruang kantor adalah penentuan mengenai kebutuhan-kebutuhan ruang dan tentang penggunaan secara terperinci dari setiap ruang. Hal ini untuk menyiapkan suatu rencana praktis dari aspek faktor-faktor fisik yang dianggap perlu bagi pelaksanaan kerja perkantoran dengan biaya yang layak. Tujuan tata ruang kantor adalah memperlancar pekerjaan kantor sehingga menjadi lebih efektif, menggunakan seluruh ruangan yang ada dengan optimal, menciptakan kondisi kerja yang baik, memudahkan pengawasan terhadap pekerjaan kantor (meningkatkan estetika), memberikan fleksibilitas yang tinggi, menjaga keseimbangan antara alat dan staff (Maryati, 2008:148). Ada beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari adanya penataan ruang kantor menurut Gie (2000:188) antara lain: mencegah penghamburan tenaga dan waktu para pegawai karena berjalan modar-mandir yang sebetulnya tidak perlu, menjamin kelancaran proses pekerjaan yang bersangkutan, memungkinkan pemakaian ruang kerja secara efisien, mencegah para pegawai di bagian lain terganggu oleh publik yang akan menemui suatu bagian tertentu. Tata ruang kantor selain berkaitan tentang bagaimana penataan ruang itu sendiri juga berkaitan dengan lingkungan fisik yang ada pada ruangan tersebut.

Nuraida (2014:174-179) membagi lingkungan fisik kantor menjadi empat yaitu (1) Cahaya merupakan faktor penting untuk meningkatkan efisiensi kerja pegawai karena memengaruhi kesehatan dan keselamatan serta kelancaran kerja, (2) Warna mempunyai pengaruh penting terhadap penerangan kantor, (3) Udara dalam hal ini lebih dilihat dari sisi suhu/temperatur, kelembapan, sirkulasi/ventilasi dan kebersihan, (4) Bunyi/ suara terutama untuk pekerjaan yang membutuhkan konsentrasi, faktor suara dapat memengaruhi efisiensi pekerja karena suara yang bising dapat mengganggu dan dapat berpengaruh pada kesehatan pekerja, (5) Musik dapat memengaruhi keadaan fisik dan mental pegawai

Menurut Ensiklopedi Administrasi dalam Nurasih dan Rahayu (2014:53) perlengkapan atau peralatan kantor adalah segenap benda yang dipergunakan untuk membantu

kelancaran tugas-tugas tata usaha atau adminitrasi, yang terdiri perabot kantor, mesin kantor, bekal kantor dan hiasan kantor. Perabot kantor terdiri atas lemari, lemari arsip, lemari katalog, lemari besi, meja, kursi, rak. Asbak dan perlengkapanlainnya yang diberikan kepada kerani-kerani perseorangan atau untuk umum. Peralatan dan benda-benda yang sudah terbagi tersebut sangatlah membantu dalam bekerja bagi seorang staff. Oleh karena itu dalam penataan ruang kantor benda ini juga dalam penempatannya akan mempengaruhi cara kerja pegawai tata usaha.



Gambar 2.4. Contoh nyata administrasi sekolah modern

Berikut merupakan sarana dan prasarana yang terdapat pada ruang administrasi sekolah yaitu:

- a. Area tunggu dengan ruang untuk tempat duduk untuk hingga enam pengunjung;
- b. Sebuah sekretariat/ area pendukung dengan ruang untuk 1 area kerja kantor terbuka untuk mengoperasikan telepon, interkom, dan mendukung administrasi;
- c. Satu kantor untuk asisten kepala sekolah. Berikan ruang untuk meja berbentuk L dan meja bundar dengan 4 kursi;

- d. Ruang *file* dengan akses aman terbatas untuk catatan sekolah. Ruang file harus menyediakan lemari penyimpanan yang dapat dikunci (1) 48 "lebar x 84" x 24 "dalam setiap ruang file untuk persediaan, formulir, dan brosur. Sertakan ruang untuk total 3 hingga 4 lemari arsip tahan api (unit lebih besar), per masing-masing jurusan. Berkas lemari tahan api disediakan oleh sekolah.

## **D. UKS dan BK**

Standar Ruang UKS pada umumnya setiap sekolah baik sekolah dasar, sekolah menengah pertama dan sekolah menengah atas diwajibkan memiliki satu ruangan khusus yang digunakan untuk melakukan perawatan kesehatan bagi siswa dan siswinya. Ruang kesehatan ini biasanya disebut dengan ruang UKS (usaha kesehatan sekolah) yang difungsikan untuk merawat siswa ketika dalam kondisi lemah seperti tiba-tiba jatuh sakit karna kelelahan saat pelaksanaan upacara atau akibat terluka saat berada disekolah seperti saat melakukan pelajaran olah raga dan bermain. Ruangan UKS disekolah haruslah memiliki standar yang telah ditentukan oleh peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan, tentang program usaha pelayanan kesehatan dan pembinaan lingkungan sekolah sehat demi mewujudkan peserta didik yang sehat dan cerdas. Pembinaan dan pengembangan UKS dilaksanakan secara terpadu, terarah dan bertanggung jawab dalam menanamkan, menumbuhkan dan melaksanakan prinsip hidup sehat dalam kehidupan sehari-hari.

### **1. Sarana dan Prasarana UKS**

Pengembangan standard ruang UKS perlu adanya Tim Pembina UKS dan Tim pelaksana dalam rangka memantapkan pelaksanaan program tersebut. Tujuan dari UKS sendiri adalah untuk meningkatkan mutu pendidikan dan prestasi belajar peserta didik dengan meningkatkan perilaku hidup bersih dan sehat serta derajat kesehatan peserta didik dan menciptakan lingkungan yang sehat, sehingga memungkinkan pertumbuhan dan perkembangan yang harmonis dan optimal

dalam rangka pembentukan manusia Indonesia seutuhnya. Demi mewujudkan itu semua maka perlu adanya standar kelengkapan ruang UKS yang terdiri dari beberapa sarana dan pra sarana. Prasarana Ruang UKS meliputi :

- a. Memiliki luas bangunan minimum 12 m<sup>2</sup>,
- b. Terdapat ruang / tempat perawat khusus,
- c. Terdapat ruang khusus pasien,
- d. Ruangan yang nyaman, ventilasi dan pencahayaan cukup.

Sedangkan sarana standar ruang UKS meliputi :

- a. Tempat Tidur, tempat untuk memeriksa dan istirahat bagi pasien yang sedang sakit
- b. Lemari, sebagai media tempat penyimpanan obat-obatan dan alat medis lainnya
- c. Meja, digunakan oleh petugas UKS untuk mencatat riwayat kesehatan pasien yang masuk
- d. Kursi, tempat duduk petugas UKS dan pasien yang melakukan pendaftaran / pemeriksaan
- e. Catatan Kesehatan Peserta Didik, dapat berwujud buku daftar catatan atau papan daftar yang menerangkan riwayat peserta yang telah terdaftar di ruang UKS, biasanya digunakan untuk mencatat nama, kelas, keluhan maupun cara pengobatan
- f. Perlengkapan P3K, merupakan 1 set perlengkapan obat-obatan beserta alatnya
- g. Tandu, digunakan pada saat siswa-siswi membutuhkan pertolongan evakuasi (pemindahan pasien dari tempat kejadian menuju ruang UKS)
- h. Selimut, merupakan kain lembut untuk memberikan rasa hangat bagi pasien
- i. Tensimeter, alat untuk mengukur tekanan darah pasien (bias berupa manual/digital)
- j. Termometer, digunakan untuk mengukur suhu tubuh pasien (bias berupa manual / digital)
- k. Timbangan Badan, alat untuk mengukur berat badan siswa (bias berupa manual / digital)
- l. Pengukur Tinggi Badan, alat yang digunakan untuk mengetahui tinggi siswa

- m. Tempat Sampah, berfungsi sebagai tempat pembuangan limbah medis
- n. Tempat Cuci Tangan, biasa disebut juga dengan wastafel tempat untuk mencuci tangan
- o. Jam Dinding, sebagai penunjuk waktu

Prasarana dan Sarana diatas merupakan standar untuk ruang UKS yang harus di dilaksanakan pihak sekolah, adapun tambahan prasarana dan sarana lainnya yang mungkin akan ditambahkan pihak sekolah tidak perlu mendapat persetujuan dari pihak manapun atau dibebaskan. Standar ketentuan ruang UKS diatas merupakan persyaratan wajib minimum yang tertera dalam peraturan menteri pendidikan nasional nomor 24 tahun 2007.

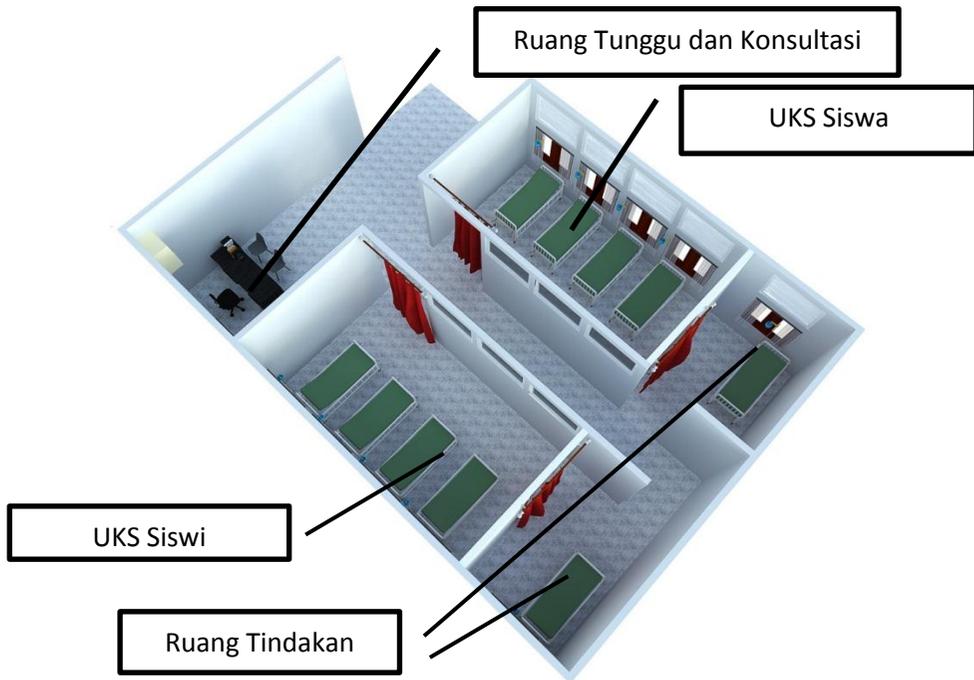
## **2. Desain UKS dan Ruang Bimbingan Konseling**

Pada bagian depan di dekat pintu masuk terdapat meja dan kursi. Meja kursi ini berguna untuk menerima tamu; orang tua siswa yang sakit, tim peninjau dari dinas terkait, serta sebagai meja kerja guru yang disertai tanggung jawab sebagai pengelola UKS.



Gambar 2.5. Desain UKS

Sebagai pembatas visual, antara ruang ranjang dengan area lain dibatasi dengan gordyn atau sekat. Pada ujung dinding diletakkan almari alat-alat kesehatan.



Gambar 2.6. Pembatas ruang UKS

Pembatas antara ruang siswa dengan ruang siswi selain membatasi secara fisik, juga digunakan sebagai almari penyimpanan alat-alat UKS yang tidak digunakan dalam keseharian, misal; sprei bed, gordyn, handuk. Sementara itu ruang tindakan diletakkan khusus di area yang berbatasan dengan meja pengelola. Ruang ini dibuat tertutup tersendiri untuk meminimalisir gangguan yang berpotensi menyebabkan berkurangnya konsentrasi saat menangani pasien dalam keadaan darurat. Ruang ini yang digunakan pertama kali menangani pasien siswa/siswi.



Gambar 2.7. Ruang tidur antar siswa dan siswi

Perspektif pendidikan nasional, bimbingan dan konseling merupakan bagian yang tidak bisa dilepaskan dari sistem pendidikan di sekolah, yang bertujuan untuk membantu para siswa agar dapat mengembangkan dirinya secara optimal dan memperoleh kemandirian. Agar pelayanan bimbingan dan konseling dapat berjalan efektif dan efisien maka perlu ditunjang oleh sarana dan prasarana yang memadai. Salah satu sarana penting yang dapat menunjang terhadap efektivitas dan efisiensi layanan Bimbingan dan Konseling di sekolah adalah ketersediaan ruang Bimbingan dan Konseling yang representatif, dalam arti dapat menampung segenap aktivitas pelayanan. Bimbingan dan Konseling. Dalam hal ini, ABKIN (2007) telah merekomendasikan ruang Bimbingan dan Konseling di sekolah yang dianggap standar, dengan kriteria sebagai berikut:

1. Letak lokasi ruang Bimbingan dan Konseling mudah diakses (strategis) oleh konseli tetapi tidak terlalu terbuka sehingga prinsip-prinsip konfidensial tetap terjaga.
2. Jumlah ruang bimbingan dan konseling disesuaikan dengan kebutuhan jenis layanan dan jumlah ruangan

### 3. Antar ruangan sebaiknya tidak tembus pandang

Jenis ruangan yang diperlukan meliputi: (a) ruang kerja; (b) ruang administrasi/data; (c) ruang konseling individual; (d) ruang bimbingan dan konseling kelompok; (e) ruang biblio terapi; (f) ruang relaksasi/desensitisasi; dan (g) ruang tamu. Untuk lebih jelasnya, berikut ini dikemukakan kondisi yang diharapkan dari masing jenis ruangan tersebut.

1. **Ruang kerja Bimbingan dan Konseling** disiapkan agar dapat berfungsi mendukung produktivitas kinerja guru BK/konselor. Untuk itu, diperlukan fasilitas berupa: komputer yang dilengkapi dengan berbagai software Bimbingan dan Konseling (akan lebih baik bila dilengkapi fasilitas internet) dan meja kerja konselor, lemari dan sebagainya.
2. **Ruang administrasi/data** perlu dilengkapi dengan fasilitas berupa lemari penyimpanan dokumen (buku pribadi, catatan-catatan konseling, dan lain-lain) maupun berupa softcopy, Dalam hal ini harus menjami keamanan dan kerahasiaan data yang disimpan.
3. **Ruangan konseling individual** merupakan tempat yang nyaman dan aman untuk terjadinya interaksi antara konselor dan konseli. Ruangan ini dilengkapi dengan satu set meja kursi ata sofa, tempat untuk menyimpan majalah, yang dapat berfungsi sebagai biblio terapi.
4. **Ruangan Bimbingan dan Konseling Kelompok** merupakan tempat yang aman dan nyaman untuk terjadinya dinamika kelompok dalam interaksi antara konselor dengan konseli dan konseli dengan konseli. Ruangan ini dilengkapi dengan perlengkapan antara lain: sejumlah kursi, karpet, tape recorder, VCD dan televisi.
5. **Ruangan Biblio Terapi** pada prinsipnya mampu menjadi tempat bagi para konseli dalam menerima berbagai informasi, baik informasi yang berkenaan dengan pribadi, sosial, akademik maupun karier di masa mendatang. Ruangan ini dilengkapi dengan perlengkapan daftar buku (katalog), rak buku, ruang

baca, buku daftar pengunjung, dan jika memungkinkan disediakan internet.

6. **Ruang relaksasi/desensitisasi/sesnsitisasi** yang bersih, sehat, nyaman dan aman, yang dilengkapi dengan karpet, televisi, VCD/DVD, tempat tidur (bed rest) beserta bantalnya.
7. **Ruang tamu** hendaknya berisi kursi dan meja tamu, buku tamu, jam dinding, tulisan atau gambar yang dapat memotivasi konseli untuk berkembang.

Sementara itu, BNSP (2006) memberikan gambaran yang berbeda tentang standar sarana yang terkait dengan ruang Bimbingan dan Konseling di sekolah, sebagai berikut :

1. Ruang konseling berfungsi sebagai tempat peserta didik mendapatkan layanan konseling dari konselor berkaitan dengan pengembangan pribadi, sosial, belajar, dan karir.
2. Luas minimum ruang konseling 9 m<sup>2</sup>.
3. Ruang konseling dapat memberikan kenyamanan suasana dan menjamin privasi peserta didik.
4. Ruang konseling dilengkapi berbagai sarana penunjang lainnya.

Ruang kerja bimbingan dan konseling memiliki kontribusi keberhasilan layanan bimbingan dan konseling pada satuan pendidikan. Ruang kerja bimbingan dan konseling disiapkan dengan ukuran yang memadai, dilengkapi dengan perabot/ peralatannya, diletakan pada lokasi yang mudah untuk akses layanan dan kondisi lingkungan yang sehat. Di samping ruangan, dapat dibangun taman sekolah yang berfungsi ganda yaitu untuk kepentingan taman satuan pendidikan, dapat juga ada disain untuk layanan bimbingan dan konseling di taman.

Fasilitas ruangan yang diharapkan tersedia adalah ruangan tempat bimbingan yang khusus dan teratur, serta perlengkapan lain yang memungkinkan tercapainya proses pelayanan bimbingan dan konseling yang bermutu. Ruangan itu hendaknya sedemikian rupa sehingga di satu segi para peserta didik/ konseli yang berkunjung ke ruangan tersebut merasa nyaman, dan segi lain di ruangan tersebut dapat dilaksanakan pelayanan dan kegiatan bimbingan lainnya

sesuai dengan asas-asas dan kode etik bimbingan dan konseling. Khusus ruangan konseling individual harus merupakan ruangan yang memberi rasa aman, nyaman dan menjamin kerahasiaan konseli.

Di dalam ruangan hendaknya juga dapat disimpan segenap perangkat instrumen bimbingan dan konseling, himpunan data peserta didik, dan berbagai data serta informasi lainnya. Ruangan tersebut hendaknya juga mampu memuat berbagai penampilan, seperti penampilan informasi pendidikan dan jabatan. Yang tidak kalah penting yaitu, ruangan itu hendaklah nyaman yang menyebabkan para pelaksana bimbingan dan konseling betah bekerja. Kenyamanan itu merupakan modal utama bagi kesuksesan program layanan bimbingan dan konseling yang disediakan. Adapun contoh minimal ruang bimbingan dan konseling seperti tertera pada gambar berikut:



Gambar 2.8. Penataan ruang kerja profesi Bimbingan Konseling

Era Revolusi Industri 4.0 telah mengubah tatanan dan fasilitas yang ada di ruang bimbingan konseling. Dalam menyesuaikan dengan era ini, ruang bimbingan konseling

diharapkan dapat mendukung digitalisasi data dengan penambahan server catatan konseling siswa, data lengkap orang tua siswa dan sever data untuk komunikasi/ konsultasi orang tua siswa berbasis web. Ruang bimbingan konseling juga menyediakan data-data mengenai sekolah untuk calon lulusan, profile industri mitra dan papan informasi digital yang dapat dilihat oleh siswa secara langsung di ruang bimbingan.

## **E. Ruang Kegiatan Peserta Didik**

### **1. Fine Arts Center (2D And 3D)**

Pusat Seni Rupa mencakup studio untuk photography, grafik komputer, produksi video, lukisan/ gambar dua dimensi, dan keramik/ patung/ perhiasan tiga dimensi redup. Temukan studio seni yang berdekatan satu sama lain.

- a. Lokasi ruangan startegis atau berdekatan dengan yang lain.
- b. Sediakan tempat untuk menampilkan karya. Pertimbangkan dinding untuk menampilkan hasil kinerja siswa. Sediakan etalase untuk pekerjaan siswa.
- c. Menyediakan teras area terbuka yang dilindungi kaca untuk menampilkan hasil karya seni.
- d. Ruangan tersebut mempunyai komposisi ruang yang baik dalam aspek-aspek penataan dan setiap bagiannya untuk tujuan pencapaian multifungsi atau keserbagunaannya.
- e. Ruangan tersebut memperhatikan unsur keselarasan antara manusia sebagai pelaku aktivitas di dalam ruang. Ruang gerak disesuaikan dengan aktivitas rutin yang terjadi dan penataan fasilitas yang membentuk keharmonisan, keakraban dalam kekerabatan sekaligus ruang yang telah dibuat senyaman mungkin.
- f. Penataan ruangnya bisa menampung segala pekerjaan dan fleksibel dalam perubahan aktifitas.
- g. Desain ruang dibentuk sesuai dengan karakter ruang dan luas ruangan agar dapat memenuhi kebutuhan aktivitas yang dilakukan oleh pelaku aktivitas atau pemakai ruang.

## 2. Painting And Drawing

- a. Sertakan papan tulis, papan luncur, dan papan tulis interaktif yang mirip dengan ruang kelas umum.
- b. Persyaratan pekerjaan rumah tangga:
- c. Kabinet dasar (sekitar 15 LF) dengan area counter (adjacent ke atau dekat wastafel) dan kabinet atas pena dengan rak yang dapat disesuaikan, dan ruang counter yang dapat diakses terpisahkan.
- d. Menyediakan banyak gerai di counter untuk lem dan lukisan encaustic.
- e. Penyimpanan terbuka dan tinggi dengan rak atau cubbies yang dapat disesuaikan (sekitar 6 LF).
- f. Kombinasi penyimpanan (sekitar 18 LF) penyimpanan tinggi dan terbuka untuk kertas dan karya seni, dan unit laci kabinet dasar, dengan beberapa area meja.
- g. tinggi penyimpanan 5' vertikal dibagi (sekitar 8 LF) untuk persediaan kertas dan papan tikar.
- h. Casing yang dijelaskan di atas dapat ditempatkan di ruang kelas dan/ atau ruang penyimpanan 2D.
- i. Persyaratan sink:
  - 1) Satu wastafel stainless steel yang dalam dan lebar dengan papan saluran yang tidak terpisahkan dan terbuat dari tanah liat.
  - 2) Tempat cuci tangan terpisah.
  - 3) Dinding pelindung yang menutupi belakang wastafel.
- j. Menyediakan ruang penyimpanan untuk persediaan dan pensil, dll.
- k. Menyediakan kantor dengan akses visual ke area studio.



Gambar 2.9. Ruang Menggambar

### 3. Pusat Musik

Menyediakan kamar ensemble untuk band, paduan suara dan orkestra. Ruang Ensemble dapat dibagi di antara program, berdasarkan kebutuhan program; berkoordinasi dengan FD + C, yang akan berkonsultasi dengan CMP.

- 1) Menyediakan ruang praktik kelompok individu dan kecil
- 2) Atur ruang praktik untuk pengawasan visual; pertimbangkan untuk mencari langsung dari kamar ensemble utama.
- 3) Sediakan ruang kontrol suara dengan aliran listrik / data untuk perekaman band, orkestra, dan latihan paduan suara. Sertakan meja, lemari dasar, dan lemari atas dengan ruang kerja terbuka.
- 4) Sediakan ruang mendengarkan yang terisolasi dengan koneksi sistem suara ke ruang kontrol suara.
- 5) Berikan ruang tambahan yang diperlukan untuk mengakomodasi program musik seperti gitar, piano, dan mariachi; berkoordinasi dengan FD + C, yang akan berkonsultasi dengan CMP.



Gambar 2.102. Desain Studio Musik di Sekolah

- 6) Secara akustik mengisolasi ensemble dan ruang acara musik lainnya dari satu sama lain dan dari sisa sekolah.
- 7) Lantai harus sejajar; Tidak ada anak tangga built-in.
- 8) Langit-langit harus sekitar 18 meter tingginya. Berikan volume tambahan di ruang band, di atas langit-langit, untuk membantu menghilangkan suara. Menyetel ruangan dan mengontrol waktu dengung per ANSI S12.60 secara akustik. Pilihannya meliputi: dinding dan langit-langit non-paralel, panel suara, dan perawatan lantai.
- 9) Memberikan perlindungan dinding (rel kursi, penjaga sudut) di ruang ensemble yang besar.
- 10) Berikan penyimpanan sebagai berikut:
  - a) Paduan suara akan memiliki ruang penyimpanan untuk siswa paduan suara, 10 lemari arsip untuk musik, dan jubah untuk paduan suara dengan batang pakaian.

- b) Orchestra akan memiliki ruang penyimpanan untuk 10 lemari arsip untuk musik, dan lemari penyimpanan instrumen yang dapat dikunci.
- c) Band akan memiliki ruang penyimpanan untuk 10 lemari arsip untuk musik, seragam, dan instrumen. Area penyimpanan instrumen band akan memiliki lemari penyimpanan instrumen yang dapat dikunci dan wastafel untuk instrumen pembersihan.
- d) Verifikasi persediaan peralatan / persyaratan penyimpanan dengan sekolah dan departemen seni rupa APS.

## **F. Sarana Ibadah**

Tempat beribadah berfungsi sebagai tempat warga sekolah melakukan ibadah yang diwajibkan oleh agama masing-masing pada waktu sekolah. Sarana tempat beribadah sesuai dengan kebutuhan tiap sekolah, dengan luas minimum adalah 24 m. Salah satu contoh sarana ibadah umat Islam di rancang seperti Gambar 2.11.



Gambar 2.11. Desain Masjid

Sarana ibadah harus memiliki ruang terbuka hijau yang memadai, dan seoptimal mungkin tidak menggunakan peralatan listrik. Misalnya untuk pendingin ruangan dan pencahayaan harus memanfaatkan pencahayaan alami sehingga desainnya harus sesuai.

Desain masjid yang modern dengan bentuk yang indah akan memberikan kenyamanan kepada peserta didik dalam menjalankan ibadahnya. Pintu masuk dan tempat berwudlu dan toilet antara peserta didik putra dan putri dibedakan. Terdapat loker untuk menempatkan barang-barang di bagian belakang untuk menjaga keamanan barang-barang yang dibawa oleh peserta didik.

## **G. Showroom/Technopark**

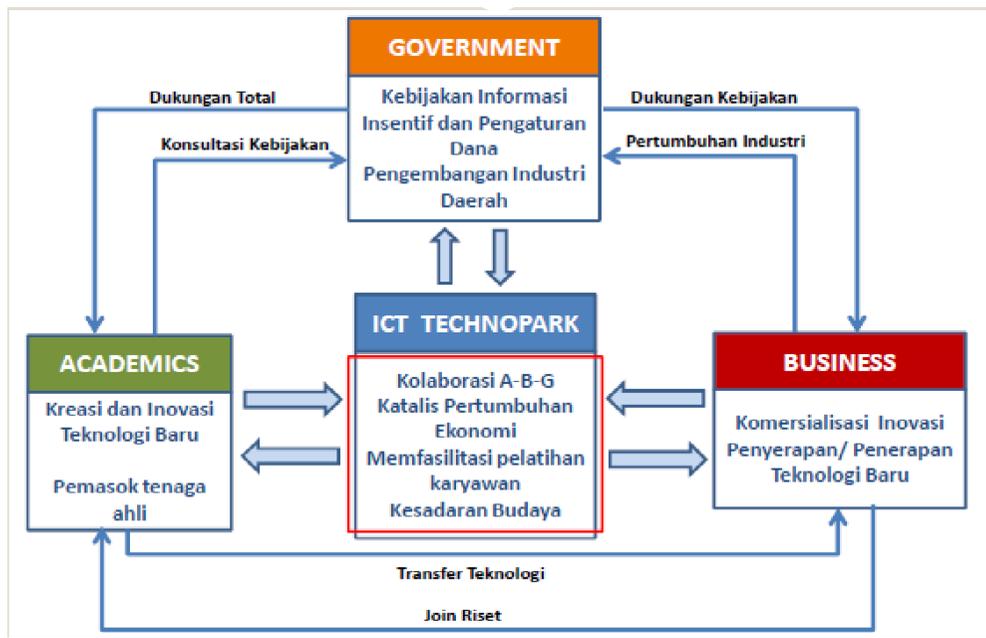
*Technology Park* atau *Science Park* adalah kawasan bangunan yang diperuntukan bagi penelitian dan pengembangan sains dan teknologi berdasarkan kepentingan bisnis. Berbeda dengan *industrial park* dan *business park*, kegiatan bisnis dan organisasi di Techno Park lebih fokus kepada pengembangan produk dan inovasi sedangkan *industrial park focus* kepada manufaktur dan *business park focus* kepada administrasi.

Technopark biasanya didorong oleh pemerintah daerah, dalam rangka menarik perusahaan baru ke kota-kota, dan untuk memperluas basis pajak dan kesempatan kerja untuk warga. Pajak tanah dan pajak lain biasanya dibebaskan atau dikurangi untuk beberapa tahun, dalam rangka menarik perusahaan-perusahaan baru untuk beroperasi di dalam technopark.

Dengan demikian ICT Techno Park dapat didefinisikan sebagai kawasan yang diperuntukan bagi penelitian dan pengembangan Teknologi Informasi Komunikasi (Information Communication Technology) serta berperan dalam mendorong komersialisasi hasil penelitian dan pengembangan TIK tersebut.

Di dalam sebuah kawasan ICT Techno Park harus terdapat beberapa fasilitas kegiatan dibidang Teknologi

Informasi Komunikasi, seperti terdapatnya fasilitas e-biz hub, Internet Data Center & Data Recovery Center, ICT Research & Development Center, ICT Training Center, ICT Convention & Exhibition Center, Software House Center, Office Center, dan ICT Center lainnya. Selain itu, ICT Techno Park juga dilengkapi dengan fasilitas penunjang seperti pusat rekreasi berbasis ICT, bank, restoran, fasilitas hiburan dan olah raga.



Gambar 2.12. Konsep pengembangan ICT technopark

Sebuah ICT Techno Park harus dapat bekerja sama secara baik antara sektor swasta dengan pemerintah, masyarakat, lembaga pendidikan, serta sektor keuangan, khususnya dalam merencanakan, mengembangkan, sekaligus mengintegrasikan bangunan komersil yang ada dalam kawasan ICT Techno Park.



Gambar 2.13. Bandung Technopark

Selain itu, menurut Bappenas (2004) Technopark mempunyai sasaran sebagai berikut:

1. Membuat link yang permanen antara perguruan tinggi (akademisi), pelaku industri/ bisnis/ finansial, dan pemerintah. Technopark mencoba menggabungkan ide, inovasi, dan know-how dari dunia akademik dan kemampuan finansial (dan marketing) dari dunia bisnis.
2. Meningkatkan dan mempercepat pengembangan produk serta mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan inovasi ke produk yang dapat dipasarkan, dengan harapan untuk memperoleh economic return yang tinggi.
3. Menciptakan lingkungan yang kondusif untuk merangsang pertumbuhan knowledge-based company dengan menyediakan sarana pendukung di bidang pemasaran, manajemen, dan technical fields untuk perusahaan-perusahaan tenan

4. Mendorong penelitian dan pengembangan serta inovasi di sektor swasta khususnya untuk perusahaan-perusahaan tenant dan menginisiasi komersialisasi hasil-hasil penelitian dan pengembangan dalam bidang teknologi yang spesifik.

## H. Pos Keamanan

Pos untuk satuan pengamanan memiliki peranan yang sangat penting, berkaitan dengan tugas dan kewajiban keamanan yang harus melaksanakan tugasnya selama 24 jam penuh. Era mendatang tugas keamanan harus minim orang kaya fungsi, sehingga diperlukan perangkat pendukung untuk fungsi itu. Perangkat pendukung yang terpenting adalah sarana untuk memantau lingkungan sekolah selama 24 jam secara stabil, konsisten, real time dan terdokumentasikan dengan baik. Pos satpam wajib dilengkapi monitor untuk memantau seluruh sudut sekolah, rekorder data CCTV dan peralatan keamanan lainnya seperti senter, dan borgol. Desain pos satpam ditunjukkan pada Gambar 2.14.

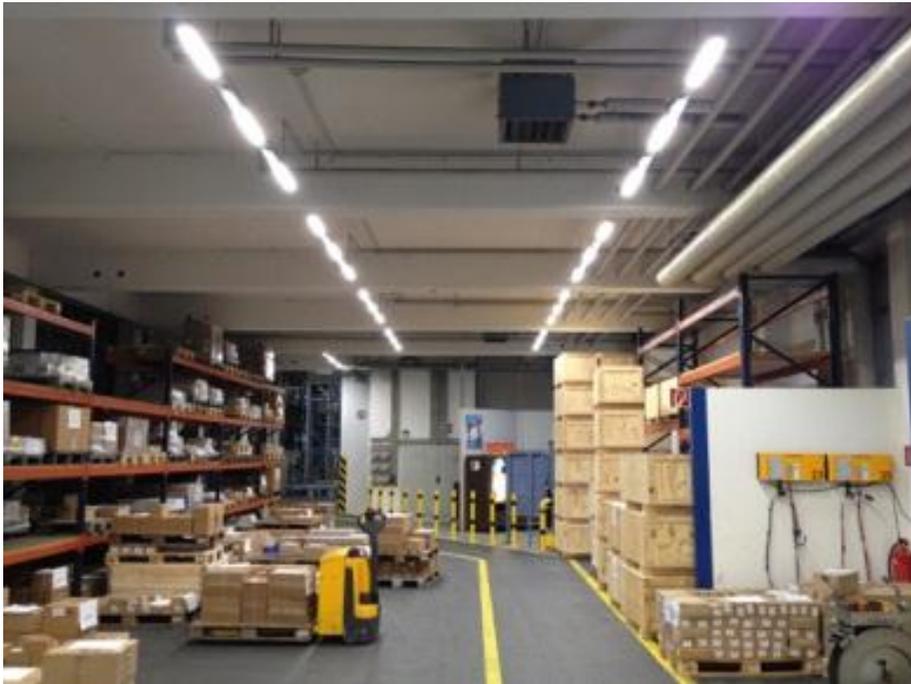


Gambar 2.14. Pos satuan pengamanan sekolah

Untuk mendukung penataan ruangan atau pos satpam, maka diperlukan meja, kursi dan almari untuk duduk, menulis dan menaruh beberapa perlengkapan satpam. Pos satpam juga harus dilengkapi dengan APAR yang siap sewaktu-waktu digunakan kalau terjadi kebakaran ringan.

## **I. Gudang**

Gudang berfungsi sebagai tempat menyimpan peralatan dan bahan pembelajaran yang belum dimanfaatkan. Luas minimum gudang adalah 24 m<sup>2</sup>. Gudang harus dapat dikunci, agar keluar masuk barang dapat dikontrol oleh petugas secara tertib. Sarana yang harus ada di gudang minimal terdapat meja kerja, kursi kerja, lemari dan rak. Gudang di era industri 4.0 harus disediakan CCTV untuk memantau secara akurat melalui perekaman data di dalam gudang sekolah.



Gambar 2.15 Gudang sekolah masa depan

## **J. Aula**

Ruang aula merupakan sarana penunjang pembelajaran dan dapat digunakan multifungsi. Ruang aula dapat

digunakan untuk mewisuda lulusan, bisa juga digunakan sebagai sarana olahraga *indoor*. Ruangan ini harus memiliki pencahayaan yang cukup dan dapat diatur kegelapan dan kecerahannya berdasarkan karakteristik ruang aula yang serbaguna.



Gambar 2.16. Ruang aula

Ruang aula harus dipastikan memiliki pengendali suhu ruangan yang mampu adaptasi terhadap banyak sedikitnya pengguna ruang aula. Ruang aula harus memiliki toilet yang representatif dan bersih dengan ketercukupan air yang dapat dipastikan. Drainase untuk saluran-saluran air disekitar ruang aula harus baik dengan resapan yang memadai. Ruang aula membutuhkan ruang transit tamu, toilet tamu, ruang ganti baju tamu, dan *control room*.

## **K. Ruang Rapat**

Ruangan rapat sangat berguna untuk mengadakan diskusi dan kerja sama tentang hal-hal yang berkaitan dengan program-program sekolah. Setelah dirapatkan program-

program didiskusikan (tanya jawab), baru dijadikan biduk untuk melaksanakan tugas-tugas persekolahan. Desain ruang rapat masa depan untuk fasilitas pendidikan terlihat seperti gambar 2.17.

Rungan rapat memiliki fasilitas *touch screen display* sebagai penampil materi materi rapat yang dapat dikelola dengan sentuhan jari. Peserta rapat dapat membuka mejanya jika akan menggunakan fasilitas komputer, namun jika tidak meja dapat ditutup kembali dan dijadikan landasan untuk berdiskusi. Area rapat harus terkoneksi dengan jaringan internet secara wifi dengan kapasitas yang memadai.



Gambar 2.17. Layout ruang rapat sekolah

#### **L. Sarana Olah Raga**

Sarana untuk pelajar berolahraga perlu juga mendapat dukungan karena tempat berolahraga berfungsi sebagai area bermain, berolahraga, pendidikan jasmani, upacara, dan kegiatan ekstrakurikuler. Rasio minimum luas tempat bermain/berolahraga adalah 3 m<sup>2</sup>/peserta didik. Jika banyak peserta didik kurang dari 334 orang, maka luas minimum tempatbermain/berolahraga adalah 1.000 m<sup>2</sup>.

Di dalam luasan tersebut terdapat tempat berolahraga berukuran minimum 30 m x 20 m yang memiliki permukaan datar, drainase baik, dan tidak terdapat pohon, saluran air, serta benda-benda lain yang mengganggu kegiatan berolahraga. Desain tempat olahraga sekolah terlihat seperti pada Gambar 2.18.



Gambar 2.18. Fasilitas olahraga

Tempat berolahraga dapat difungsikan sebagai lapangan upacara, dan kegiatan, kesenian. Sebagian tempat bermain ditanami pohon penghijauan. Tempat bermain/berolahraga diletakkan di tempat yang paling sedikit mengganggu proses pembelajaran di ruang kelas. Tempat bermain/berolahraga tidak digunakan untuk tempat parkir.

Sarana olahraga juga memerlukan tempat semi *indoor*, seperti terlihat Gambar 2.19. Sarana olahraga tersebut harus dilengkapi pagar pengaman, agar tidak mengganggu tempat lain yang sedang melakukan aktivitas.



Gambar 2.19. Sarana olahraga semi *indoor*

### **M. Loker Peserta Didik**

Loker sekolah sebaiknya terbuat dari plat nomor aluminium. Penempatan loker disarankan berada di koridor gedung ruang kelas. Berikut spesifikasi loker siswa di sekolah:

1. Bagikan loker secara merata di antara Komunitas Akademi dan Pembelajaran Kecil.
2. Letakkan loker di koridor atau ceruk khusus. Pendekatan yang berhasil meliputi:
  - a. Loker dua tingkat di koridor
  - b. Loker dua-tier di sepanjang dinding dengan loker satu tingkat lebih rendah di tengah untuk memungkinkan pengawasan.
  - c. Dasar Desain: Loker harus dikonstruksi dari rangka samping satu-bagian (Unibody) dan bagian depan loker. Semua *body* loker yang dilas tanpa paku keling, sekrup atau baut. Dilapisi bubuk 2-tier, 16 pintu pengukur dengan kisi-kisi, unit baja pengukur 16 unit dengan kait keamanan tinggi tanpa bagian yang bergerak untuk menerima kunci pad, satu kait ganda di langit-langit dan 3 kait tunggal di dinding. Plat nomor

aluminium. Loker dua tingkat adalah 15 "W, 60" H, 15 "D. Built-in dengan furr-out di atas loker ke langit-langit atau miring atas dan built-in solid base atau pangkalan tersegel yang disegel pada kaki logam.



Gambar 2.20. Penempatan Loker berada di koridor ruang kelas

# **BAB III STANDAR GEDUNG, RUANG DAN FASILITAS PEMBELAJARAN DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0**

## **A. Standar Gedung Sekolah di Era Revolusi Industri 4.0**

Untuk mendukung era Revolusi Industri 4.0, standar gedung sekolah menengah kejuruan harus memperhatikan berbagai aspek, termasuk perubahan iklim dan pelestarian lingkungan. Menurut Undang-undang Republik Indonesia nomor 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung yang dimaksud prasarana dan sarana bangunan gedung adalah fasilitas kelengkapan didalam dan diluar bangunan gedung yang mendukung pemenuhan terselenggaranya fungsi bangunan gedung. Fungsi bangunan gedung sekolah adalah terselenggaranya proses pendidikan.

Bedasarkan undang-undang persyaratan bangunan gedung meliputi persyaratan administrative dan persyaratan teknis. Persyaratan administratif meliputi hak atau izin atas tanah, status kepemilikan dan izin mendirikan bangunan. Persyaratan tata bangunan yang merupakan persyaratan teknis diatur dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 Pasal 9 Ayat 1 meliputi persyaratan peruntukan dan intensitas bangunan gedung, arsitektur bangunan gedung, dan persyaratan pengendalian dampak lingkungan. Secara garis besar penataan gedung sekolah meliputi kenyamanan gedung yang berkaitan dengan intensitas atau lokasi bangunan gedung dan kelayakan gedung yang berkaitan dengan arsitektur bangunan gedung.

Standar gedung SMK umumnya mencakup semua peralatan dan perlengkapan yang secara langsung

dipergunakan untuk menunjang proses pembelajaran dalam pendidikan. Secara umum gedung SMK dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok, yaitu; tanah (*site*), bangunan (*building*), perlengkapan (*equipment*), perabotan sekolah (*furniture*). Gedung SMK perlu adanya perhatian khusus karena merupakan faktor yang berpengaruh kuat terhadap prestasi belajar. Sebagaimana dikatakan oleh Ekundayo dan Haastrup (2012: 209) dalam jurnalnya

*“Availability of school physical facilities and the conduciveness of the school learning environment have been said to be potent factors influencing students’ achievement in the affective and the psychomotor domains”.*

Gedung SMK yang memadai tentunya mempunyai persyaratan minimal yang harus terpenuhi. Storm (1995: 25-26) menyebutkan lingkungan fisik dan peralatan yang dibutuhkan adalah: (1) kesesuaian dengan daerah, negara bagian, dan peraturan keselamatan dan kesehatan kerja; (2) ketentuan untuk pembuangan, ventilasi, suara dan pencahayaan; (3) pengaturan logis untuk instruksi dan pengelolaan bengkel; (4) fasilitas aksesibilitas bagi siswa cacat; (5) ruang penyimpanan untuk peralatan, bahan pembelajaran, dan persediaan; (6) pola arus lalu lintas yang aman; (7) kesamaan dengan bengkel sesuai dengan jenis pekerjaan; (8) peralatan dan perlengkapan yang memadai untuk tugas-tugas yang dilaksanakan; (9) tidak membedakan jenis kelamin dan ras; (10) ketersediaan bahan ajar yang sesuai; (11) pengaturan suara dan cahaya untuk menggunakan multimedia; (12) ruang untuk pusat kerja instruktur; (13) ruang loker untuk semua siswa; (14) kegunaan sambungan yang memadai seperti gas, air, listrik.

Standar gedung SMK yang modern diperlukan untuk mendukung kinerja baik siswa, guru, teknisi serta orang yang

terlibat langsung di dalamnya. Dalam mendesain gedung SMK harus mempertimbangkan bagaimana bangunan dapat diadaptasi dan dikonfigurasi untuk memenuhi kebutuhan pendidikan di masa depan. Membangun sistem di fasilitas sekolah harus mampu dioperasikan dan mampu dipelihara dengan baik. Sistem bangunan termasuk atap, saluran air, kelistrikan, sistem pemanas dan pendingin, alarm kebakaran, komunikasi dua arah, teknologi infrastruktur, dan sistem keamanan.

Kondisi gedung SMK berdasarkan hasil dilapangan pada saat ini masih banyak yang kurang memenuhi standar khususnya gedung SMK, baik dari kualitas maupun kuantitas. Kondisi gedung SMK yang ada pada saat ini masih perlu ditingkatkan khususnya peralatan dan perlengkapan gedung yang di sesuaikan dengan standar yang ada. Data dilapangan banyak ditemukan bahwa gedung SMK beserta peralatan dan perlengkapan masih tergolong minim, banyak ditemukan gedung SMK dengan;

1. Pencahayaan dalam ruang yang kurang, baik cahaya matahari dan fasilitas lampu penerangan yang ada.
2. Suhu di dalam ruangan panas, disebabkan karena kurangnya ventilasi dan tidak adanya pendingin ruangan. Disisi lain juga desain gedung dan atap yang tidak sesuai.
3. Tidak adanya APAR di tempat yang rawan kebakaran.
4. Toilet yang kurang memadai baik dari kualitas maupun kuantitas. Dari jumlah toilet yang ada belum sesuai dengan jumlah siswa, selain itu penempatan toilet (maksimal 30 meter) yang jauh dari penggunaanya. Kemudian kurang dan tidak adanya perlengkapan toilet seperti; alat kebersihan, tempat cuci tangan, sabun dan pengharum ruangan.
5. Penempatan instalasi kabel yang masih tidak rapi.



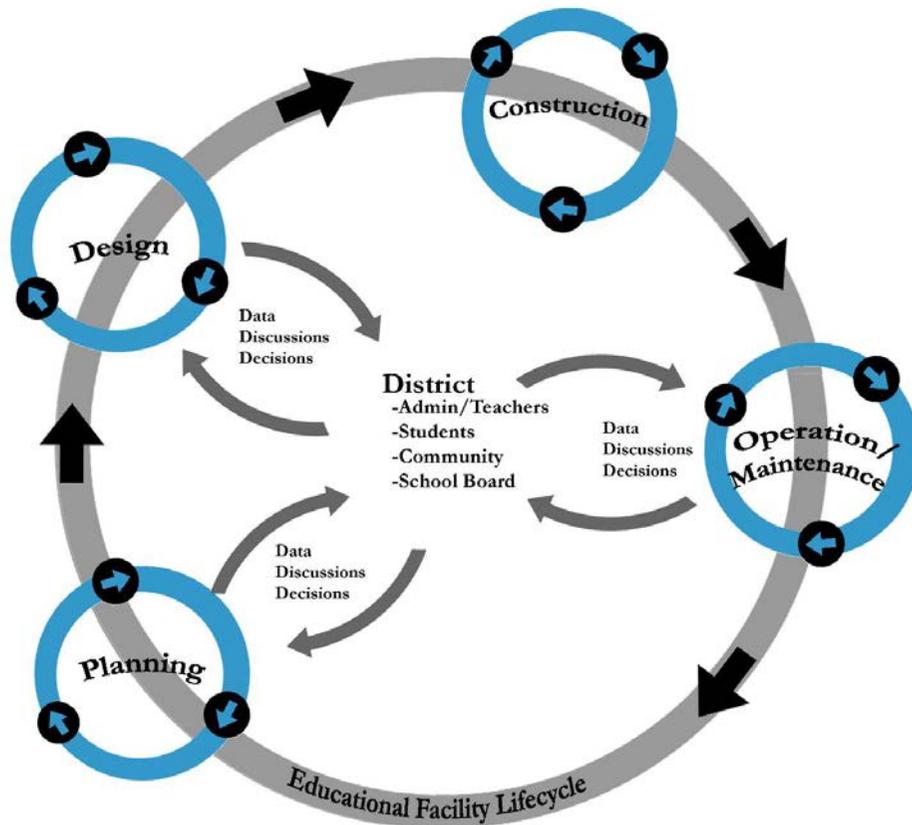
Gambar 3.1. Gedung SMK Abad 21

## **B. Sistem Gedung SMK Unggulan sesuai Era Industri 4.0**

Secara keseluruhan gedung SMK masih tertinggal baik dari teknologi, desain ruang dan gedung, serta perlengkapan dan perabotan sekolah. Lebih lanjut sistem gedung yang masih di operasionalkan secara konvensional padahal era sekarang adalah era digital, berbasis data dan *cloud computing*.



Gambar 3.2. Layout Gedung SMK



Gambar 3.3. Siklus Fasilitas Pendidikan

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat pembangunan fasilitas pendidikan didalamnya terdapat 4 komponen yang saling berkaitan yaitu; design, konstruksi, perencanaan serta pelaksanaan. Keempat komponen tersebut saling berkaitan dan dikelola oleh warga sekolah yaitu guru, karyawan sekolah, dan siswa. Oleh karena itu, dibutuhkan standar umum gedung SMK yang sesuai dengan era revolusi industri 4.0. Ketentuan umum standar gedung SMK yang sesuai dengan era revolusi industri 4.0 antara lain;

## 1. Bangunan

- a. **Bangunan memiliki konstruksi yang stabil dan kokoh serta tahan terhadap gempa dan kekuatan alam lainnya. Disamping itu, gedung SMK tahan**

**dengan kondisi tertentu atau iklim yang ekstrim serta tahan minimal 40 tahun. Serta dilengkapi dengan proteksi aktif untuk mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran dan petir.**



Gambar 3.4. Gedung SMK

Pada Gambar 3.4 dapat dilihat bahwa gedung SMK modern di desain dengan bentuk untuk menghasilkan tempat belajar yang menyenangkan, fleksibel, sehat, aman, dan ramah terhadap lingkungan. Pada gedung SMK era revolusi industri seyogyanya telah menerapkan sistem bangunan serba digital dan otomatis serta tidak kalah pentingnya adalah gedung yang ramah lingkungan dan hemat energi.

- b. Bangunan memenuhi persyaratan kesehatan, seperti ventilasi dan pencahayaan, memiliki sanitasi di dalam dan luar bangunan (meliputi: saluran air bersih, saluran air kotor dan/atau air limbah, tempat sampah, dan saluran air hujan), serta bahan bangunan aman bagi lingkungan sekolah.**

Bangunan gedung SMK harus di desain dan memiliki pencahayaan yang memadai pada setiap ruang maupun lorong. Pencahayaan alami maupun listrik berperan penting terhadap produktifitas kerja khususnya dalam kegiatan proses belajar mengajar. Pencahayaan yang kurang baik akan mengganggu kenyamanan dan mengurangi konsentrasi, terlebih dapat menyebabkan kecelakaan bagi pengguna karena penglihatan menjadi berkurang.

Penggunaan cahaya utama dengan matahari dapat menghemat energi, namun perubahan cuaca menjadikan kendala dalam mendistribusikan cahaya yang masuk dalam ruangan. Standar pencahayaan membutuhkan kenyamanan visual serta ergonomi. Azizah dan Iyati (2013) mengemukakan pengaturan pencahayaan dalam gedung dan ruangan dapat di desain dengan:

- 1) Memaksimalkan pencahayaan alami pada siang hari melalui banyaknya bukaan
- 2) Munggunakan lampu LED yang merupakan lampu hemat energi.
- 3) Mengatur sakelar berdasarkan kelompok area menyesuaikan kebutuhan ruang.
- 4) Penempatan lampu disusun sejajar dengan bukaan.
- 5) Pemilihan jenis kaca yang sesuai untuk mencapai kondisi nyaman dan sesuai dengan standar.
- 6) Menerapkan sistem otomatisasi melalui sensor cahaya. Sensor cahaya yang memungkinkan untuk digunakan pada interior ruang kelas yaitu jenis sensor tipe fotokonduktif jenis LDR (*Light Depending Resistor*). Sistem sensor dihubungkan dengan sistem *lightself* sehingga memungkinkan pergerakan yang menyesuaikan arah datangnya sinar matahari.



Gambar 3.5. Pencahayaan gedung

**c. Bangunan menyediakan fasilitas dan aksesibilitas yang mudah, aman, dan nyaman termasuk bagi penyandang cacat.**

Aksesibilitas adalah penyediaan fasilitas guna memudahkan semua pengguna termasuk penyandang disabilitas dan lansia guna mewujudkan kesamaan kesempatan dalam segala aspek kehidupan dan penghidupan. Standar aksesibilitas bangunan gedung, fasilitas dan lingkungan termasuk detail ukuran dan penerapannya diatur melalui Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (Permen PU) Nomor 30 Tahun 2006.

Pemberian rambu dan marka merupakan fasilitas dan elemen bangunan yang digunakan untuk memberikan informasi, arah, penanda atau petunjuk dan merupakan fasilitas keselamatan bagi pengguna jalan.



Gambar 3.6. Akses aman menggunakan tangga

Tangga yaitu fasilitas bagi pergerakan vertikal yang dirancang dengan mempertimbangkan ukuran dan kemiringan pijakan dan tanjakan dengan lebar yang memadai. Selain itu, tersedianya jalur pemandu dan pegangan pada tangga sebagaimana terlihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.7. Julur pemandu dalam ruangan

Adanya jalur pemandu merupakan fasilitas yang diberikan kepada pengguna dalam memudahkan, mengarahkan dan merupakan jalur khusus bagi pengguna (lihat Gambar 3.7).



Gambar 3.8. Jalur pemandu di luar ruangan

Gambar 3.7 memberikan gambaran tentang jalur pemandu dalam sebuah ruang. Sebagai contoh jalur pemandu dalam sebuah laboratorium atau bengkel yang terdiri dari jalur untuk transportasi bahan dan area kerja. Gambar 3.8 memberikan gambaran tentang jalur pemandu di luar ruangan yang memisahkan antara jalur pejalan kaki dengan kendaraan bermotor. Pada jalur ini juga dilengkapi dengan rambu-rambu dan marka. Pemberian rambu dan marka merupakan fasilitas dan elemen bangunan yang digunakan untuk memberikan informasi, arah, penanda atau petunjuk dan merupakan fasilitas keselamatan bagi pengguna jalan.

**d. Bangunan mampu meredam getaran dan kebisingan yang mengganggu kegiatan pembelajaran serta pengaturan suhu yang baik.**

Getaran dan kebisingan yang timbul akibat alat-alat/mesin di lingkungan sekolah merupakan salah satu hal yang patut diperhatikan. Getaran dan kebisingan dapat mengganggu kesehatan dan menurunkan konsentrasi dalam proses belajar yang berdampak pada menurunnya produktifitas kerja. Selain itu, dapat berdampak pada terganggunya komunikasi dan mengancam kerusakan pada sistem pendengaran baik yang bersifat sementara maupun permanen.

Pentingnya kenyamanan akustik dalam suatu ruangan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan kebisingan tersebut adalah dengan mendesain sekat peredam yang dapat melingkupi sumber suara tersebut dengan membuat lapisan yang paling efektif untuk mereduksi kebisingan.

**e. Perletakan/penataan *layout* barang-barang perabot bangunan dan *furniture* harus menyisakan/memberikan ruang gerak dan sirkulasi yang cukup bagi pengguna.**

Ruang setiap gedung harus di desain senyaman mungkin. Ruang di desain berdasarkan kebutuhan dan tujuan yang akan digunakan. Penataan *layout* pada setiap ruang memberikan dampak untuk dapat meningkatkan proses pembelajaran dengan membuat siswa lebih aktif. Selain itu, dengan penataan *lau-out* yang baik memberikan lingkungan yang lebih positif baik bagi siswa maupun guru.

Banyak yang berpendapat bahwa perubahan dalam mendesain ruang sekolah dapat berdampak positif bagi pembelajaran. Namun banyak juga yang mengeluhkan tentang perbaikan dalam mendesain ruang dan tidak adanya lahan untuk mendesain ruang sesuai dengan standar.

Darmody, *et. al* (2010: 46) mengemukakan tentang kriteria ruangan sebagai berikut;

- 1) Perabotan pada setiap ruang dirancang secara ergonomis untuk memenuhi segala kebutuhan pengguna di lingkungan sekolah.
- 2) Akses ke berbagai ruang yang mudah
- 3) Bangunan dan tata ruang kelas harus sesuai untuk siswa dengan akses teknologi adaptif.
- 4) Toilet di dalam ruang kelas.
- 5) Ruang kelas yang tidak terlalu berisik dengan dilengkapi dengan kedap suara antara ruang kelas dan tempat umum.
- 6) Penggunaan cahaya alami.
- 7) Adanya pengaturan suhu dan ventilasi yang baik.
- 8) Ketahanan terhadap lingkungan

**f. Gedung SMK harus memiliki ruang kelas, laboratorium/bengkel, ruang beribadah, ruang tata usaha, ruang UKS, kantor kepala sekolah, ruang guru/staf, ruang penyimpanan/gudang, ruang tamu, ruang organisasi kesiswaan, ruang jaga, tempat parkir, dan toilet yang memadai.**

**g. Gedung SMK dilengkapi fasilitas pendidikan dengan perabotan dan peralatan yang sesuai dan memadai**

Fasilitas tersebut seperti; kursi dan meja sesuai untuk siswa, papan tulis, alat peraga, laboratorium. Fasilitas pendidikan yang memadai terdiri dari ruang belajar yang nyaman, laboratorium/ bengkel yang rapi dan bersih, serta didukung dengan sarana penunjang seperti tersedianya tempat sampah dan peralatan kebersihan yang mudah digunakan dan ditempatkan secara rapi.

## **2. Atap**

Pemanfaatan atap rumah sebagai sumber listrik dapat menjadi pilihan untuk memaksimalkan ruang bangunan. Terlebih listrik yang dihasilkan gratis dan bebas polusi. Penggunaan panel

surya pada atap rumah dapat menjadi solusi penyediaan energi bersih.

Penggunaan panel surya pada atap rumah atau bangunan, memanfaatkan ruang atap sebagai tempat meletakkan panel surya. Sehingga ruang atap, tidak hanya berfungsi melindungi penghuni dari iklim diluar, namun juga bermanfaat untuk memproduksi listrik mandiri.



Gambar 3.9. Atap Gedung

Direkomendasikan:

- a. Gunakan sistem atap nada rendah (sistem atap datar) untuk struktur atap primer.
- b. Gunakan atap kecil yang efisien di atas pintu masuk atau area khusus lainnya hanya jika atap berfungsi tujuan fungsional.
- c. Tentukan bahan atap yang tahan lama untuk semua atap. Atap bernada rendah harus EPDM hitam atau serupa. Menentukan atap dengan jaminan diperpanjang dengan *lifetime* 20 tahun. Hindari penggunaan *scuppers* kecuali sebagai kode yang diperlukan saluran meluap. Hindari menggunakan bahan perumahan dan saluran kecil.

- d. Hindari pemakaian air, salju, dan es di sepanjang dinding. *Stormwater* dan *snowmelt* seharusnya dijauhkan dari semua pintu masuk, trotoar, dan jalan raya.
- e. Merancang sistem drainase, "sistem" drainase untuk mencegah air terpal pada permukaan eksterior dinding atau memercikkan dinding *eksterior* di kelas.
- f. Meminimalkan tingkat atap yang kompleks dan banyak dalam desain bangunan.
- g. Minimalkan finalisasi atap melalui membran. Semua penyusunan atap harus dilakukan oleh installer bersertifikat dengan rincian produsen atap yang disetujui.
- h. Desain yang dibutuhkan atap untuk pemeliharaan cukup besar untuk mengakomodasi individu dilengkapi dengan penuh perlengkapan darurat atau petugas servis dengan kotak persediaan dan peralatan.
- i. Rancang akses atap dengan tangga biasa atau tangga tapak bolak-balik, tidak dengan tangga kapal atau atap eksterior tangga.
- j. Sistem atap poli vinil klorida (PVC) yang dituangkan
- k. Sistem atap poliolefin termoplastik (TPO) dengan sambungan las yang luas
- l. Sistem atap berwarna apa pun selain hitam
- m. Atap bertingkat kecuali di atas pintu masuk atau area khusus yang kecil



Gambar 3.10. Desain Atap Gedung SMK Dilengkapi Panel

Surya

### 3. Sistem keamanan

Bangunan dilengkapi dengan sistem keamanan, antara lain; peringatan bahaya bagi pengguna, jalur evakuasi dilengkapi dengan penunjuk arah, alat pemadam kebakaran (apar) pada area rawan kebakaran.

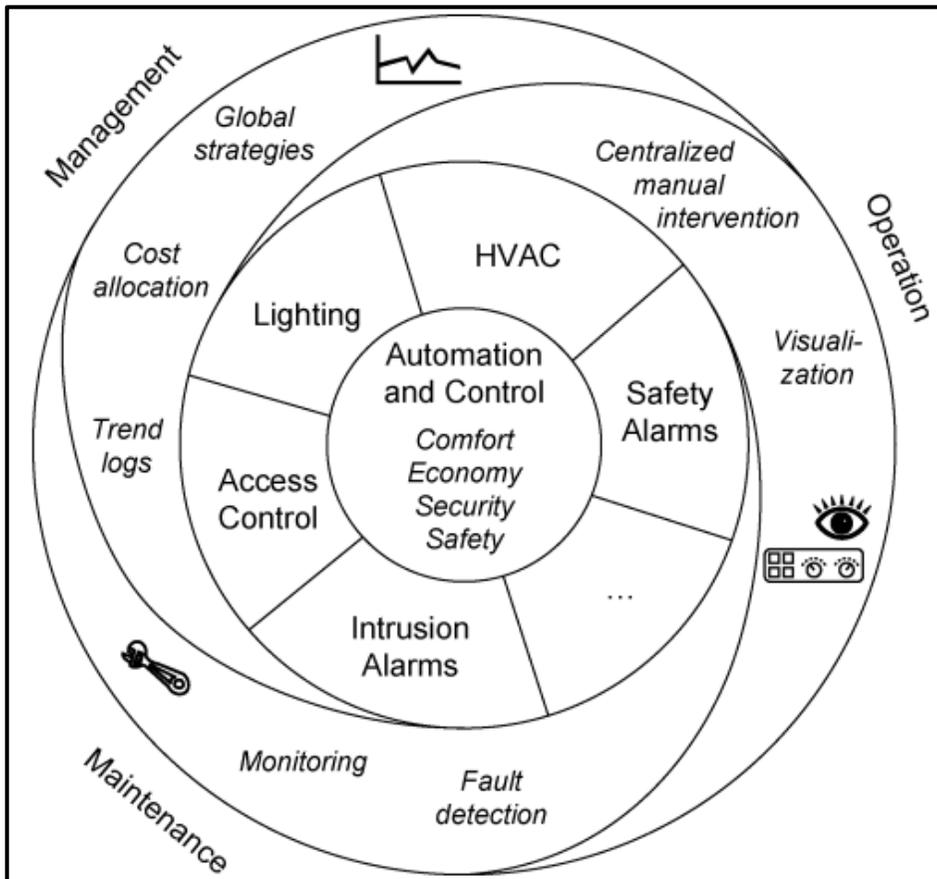


Gambar 3.11. Alat pemadam kebakaran (APAR)

APAR adalah alat pemadam api kecil yang mudah dibawa dan dipindahkan serta dalam penggunaannya dapat langsung diarahkan ke titik sumber api yang akan dipadamkan pada saat diawal terjadinya kebakaran. APAR sebaiknya ditempatkan pada lokasi yang mudah dilihat dan dijangkau untuk memudahkan penggunaan. APAR dapat dipasang di dinding atau diatas lantai dengan diberi tanda merah untuk memudahkan dalam mengidentifikasi keberadaannya.

Bangunan gedung SMK dilengkapi dengan building automation systems (BAS), yaitu dengan mengontrol suhu,

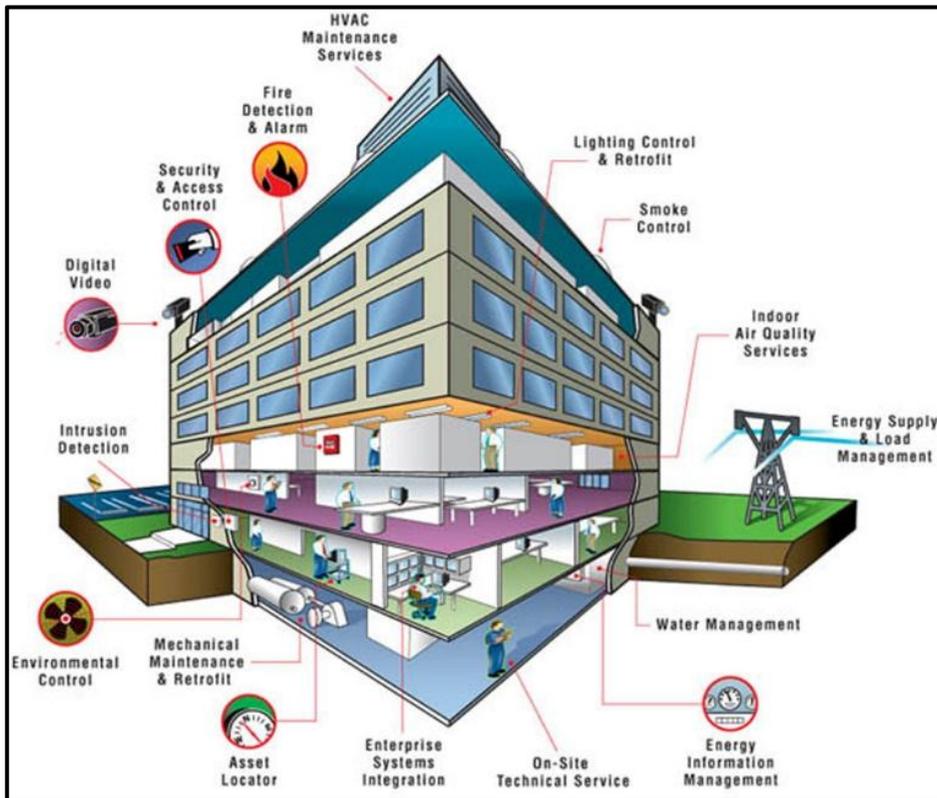
ventilasi, AC, pencahayaan, alarm, kelistrikan, dan sistem keamanan (CCTV, server, dll). Dengan menggunakan *building automation systems (BAS)* memungkinkan akses terintegrasi ke semua sistem bangunan dapat dikontrol terpusat, sehingga dapat dikontrol dengan mudah.



Gambar 3.12. Sistem gedung dengan kontrol BAS

Sistem gedung dengan kontrol BAS dimana dapat mengatur semua fungsi seperti sistem penerangan, AC, dan lainnya yang ada di dalam gedung secara otomatis tanpa ada campur tangan manusia di dalamnya. Sistem ini menggunakan komputer dan teknologi informasi untuk mengontrol semua kegiatan fasilitas gedung. *Building Automation System* akan melakukan proses optimasi beberapa sistem di dalam gedung seperti sistem keamanan, lift, lampu,

dan lainnya sehingga sangat bermanfaat untuk menekan biaya atau efisiensi cost yang dikeluarkan oleh sekolah.



Gambar 3.13. Sistem keamanan gedung

Menurut Mandariani dan Zaini (2015), dalam operasional gedung, tiga hal yang harus diperhatikan adalah penghematan energi, kenyamanan penghuni dan level keamanan. Oleh sebab itu terdapat beberapa system automasi yang dapat diaplikasikan di gedung yaitu *Heating Ventilating and Air Conditioner* (HVAC), pencahayaan, keamanan dan kebakaran, akses keamanan pengguna, pemantau daya dan transportasi dalam gedung. Integrasi sistem-sistem ini dikenal dengan nama Building Automation System (BAS).

BAS dalam suatu gedung merupakan suatu sistem yang dapat mengatur penggunaan energi sesuai atau sebatas yang dibutuhkan tanpa mengurangi fungsi peralatan yang dipakai dan meningkatkan kemampuan melakukan manajemen energi suatu gedung. Untuk beberapa macam bangunan, Building

Automation System adalah sebuah solusi untuk mengatur, mengontrol dan mengotomatisasi perlengkapan dan fungsi dari gedung tersebut, termasuk *Heating Ventilating dan Air Conditioning* (HVAC), Thermal Source, Peralatan listrik dan sanitasi, penerangan, elevator, keamanan, kebakaran dan kenyamanan penyewa gedung.

#### 4. Internet

*Global Competitiveness Index* 2017-2018 dalam [www.weforum.org](http://www.weforum.org) mencatat Indonesia menduduki peringkat ke-45 di dunia dalam penggunaan akses internet di sekolah. Sedangkan peringkat pertama diraih oleh Singapura, disusul oleh Selandia Baru dan Swedia (negara-negara yang memiliki kualitas pendidikan yang tinggi). Dari ranking tersebut, dapat disimpulkan bahwa negara yang memiliki kualitas pendidikan yang tinggi, memiliki penggunaan akses internet yang tinggi pula.



Gambar 3.14. Sistem Gedung berbasis *IoT*

Bangunan sekolah dilengkapi dengan teknologi internet dan data (*cloud computing*). Semua sistim yang ada dalam gedung SMK di sediakan fasilitas teknologi sesuai dengan era revolusi industri 4.0 yaitu teknologi yang berbasis *internet of*

*things* dan *data of things*. Bangunan gedung dilengkapi dengan teknologi internet serta sistem informasi dengan sistem yang handal (*reability*), keamanan, fitur pintar (*smart features*), *flexibility*, *mobility*, serta nanpu dijangkau oleh pengguna.

## 5. Kelistrikan

Instalasi listrik di sekolah memainkan peran yang penting dalam menyediakan/pemasok sumber listrik. Untuk memfasilitasi pengoperasian sehari-hari dalam lingkungan sekolah, instalasi listrik harus memungkinkan pengguna dalam menggunakan sumber listrik dimanapun dan kapanpun diperlukan. Selain itu, instalasi listrik juga harus fleksibel, aman, dan menyediakan kapasitas untuk mendukung penggunaan listrik yang dinamis. Instalasi listrik modern saat ini menggunakan teknologi nirkabel dengan menghilangkan instalasi kabel-kabel yang terlihat.



Gambar 3.15. Jalur Listrik pada Gedung

## 6. Alarm

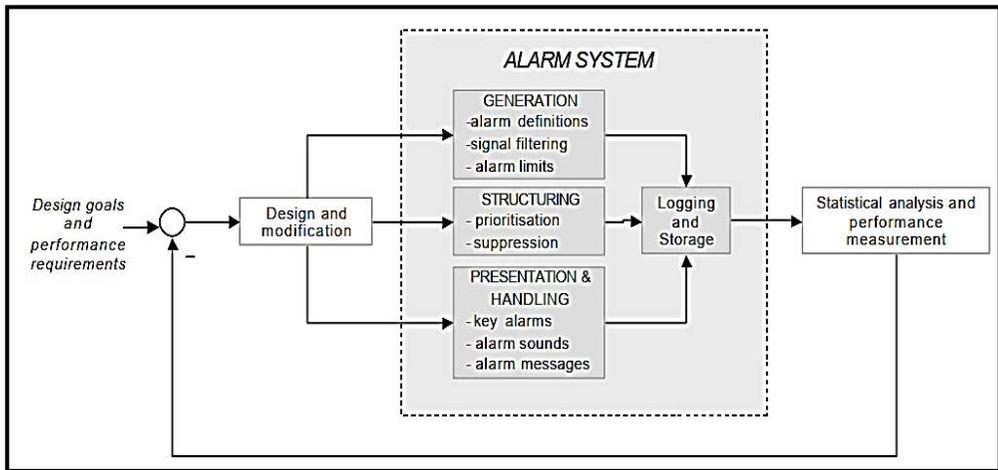
Sistem alarm di lingkungan sekolah memiliki fungsi yaitu; (1) memberikan peringatan kepada operator tentang situasi yang tidak normal; (2) membantu operator dalam mengontrol sesuatu pada kondisi yang tidak diinginkan. Sistem alarm yang ada di lingkungan sekolah harus memberikan informasi kepada operator tentang kondisi dalam lingkungan sekolah dengan tepat waktu serta memberikan tindakan yang korektif yang mungkin dilakukan untuk hal keselamatan, produktifitas, lingkungan dan efisiensi yang ada di sekolah.



Gambar 3.16. Macam-macam alarm

Sistem keamanan (CCTV, server, dll) harus mampu dioperasikan dengan baik, keterjangkauan di setiap lingkungan sekolah, dan dilengkapi *feedback* sebagai pemberi data atau informasi di lingkungan sekolah dengan cepat dan akurat.

Alarm yang ada disekolah harus selalu memberikan informasi; (1) alaram harus memberikan informasi yang akurat; (2) cepat dan tanggap; (3) mudah dimengerti dan dioperasikan.



Gambar 3.17. Desain sistem alarm

Sistem alarm standar untuk sekolah harus memenuhi persyaratan berikut:

- a. Sistem alarm harus dirancang berdasarkan perhitungan faktor manusia dan keterbatasan, yaitu desain alarm dipastikan tetap dapat digunakan dalam semua kondisi.
- b. Sistem alarm harus sensitif, alarm dirancang untuk mendukung berbagai kebutuhan dari seluruh gangguan.
- c. Adanya instruksi penggunaan dan penanggulangan kepada lingkungan sekolah, diataranya; aturan, mekanisme, penggunaan sistem alarm, serta penanggulangan bahaya.



Gambar 3.18. Sistem alarm gedung

## 7. Sanitasi

Ketersediaan tempat cuci tangan, toilet, kamar mandi, dan penampungan air yang memadai dan bersih merupakan keharusan. Tersedianya tempat cuci tangan yang dilengkapi dengan sabun atau peralatan kebersihan bertujuan untuk menjaga diri dan melatih kebiasaan dalam berperilaku hidup bersih dan sehat (PHBS).



Gambar 3.19. Sanitasi

Selain itu, ketersediaan air yang bersih mutlak diperlukan untuk menjaga hygiene dan sanitasi bagi lingkungan di kawasan sekolah. Toilet dalam lingkungan sekolah harus menyediakan kamar mandi, WC, dan urinoir yang sesuai dengan standar dan jumlah pengguna. Kamar mandi dengan bak penampungan air dapat menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk, serta pencahayaan yang kurang memenuhi syarat kesehatan akan menjadi sarang dan tempat beristirahatnya nyamuk. Tinja dan urine merupakan sumber penularan penyakit, penularan tersebut dapat melalui air, tangan dan lalat. Oleh karena itu kebersihan toilet harus terus dijaga serta jumlah ketersediaan juga harus terpenuhi yaitu 1 WC untuk 25 siswa.



Gambar 3.20. Desain Sanitasi SMK

Toilet dilengkapi dengan sarana washtavel dilengkapi dengan cermin yang dapat digunakan untuk mencuci tangan setelah melakukan keperluan pribadi sekaligus mencuci muka ataupun merapikan wajah. Kerapian peserta didik harus tetap dijaga, sarana ini mendukung terwujudnya hal tersebut. Penataan pencahayaan di washtavel ini menggunakan model

task lighting untuk memberikan pencahayaan di tempat tertentu yang membutuhkan banyak cahaya. Penataan pencahayaan di washtavel ini dilakukan untuk membantu peserta didik dalam merapikan diri. Perlu diperhatikan dalam memasang lampu jangan berada tepat di atas cermin, karena akan menimbulkan bayangan pada wajah yang menyulitkan peserta didik dalam merapikan diri khususnya wajah. Pasanglah lampu di bagian kiri dan kanan cermin dengan jarak 36-40 inci.



Gambar 3.21. Desain Pencahayaan Pada Toilet

Sistem pencahayaan juga diperlukan di dalam sebuah ruang toilet. Lampu sebaiknya ditempatkan dimana seluruh ruang toilet dapat disinari dengan merata. Penggunaan lampu juga disesuaikan dengan warna dominasi di toilet. Lampu dengan warna kuning atau putih pada umumnya digunakan di dalam penerangan di toilet.



Gambar 3.22. Desain Urinoir Toilet SMK

Urinoir merupakan suatu tempat buang air kecil khusus untuk pria dengan posisi penggunaannya adalah dengan berdiri. Urinoir ini dibutuhkan untuk memfasilitasi peserta didik laki-laki yang terbiasa dengan posisi berdiri saat buang air kecil.



Gambar 3.23. Desain Kamar Mandi Siswa

Fasilitas toilet harus cukup, mudah diakses, privasi, aman, bersih, dan sesuai budaya yang ada untuk siswa dan staf. Standar toilet diantaranya mudah diakses (tidak lebih dari 30 meter dari semua pengguna), toilet menyediakan privasi dan keamanan, higienis dan mudah dibersihkan, dilengkapi dengan fasilitas cuci tangan yang nyaman dan dekat, pembersihan dan pemeliharaan rutin dalam pengoperasian yang memastikan toilet bersih dan berfungsi setiap saat (Unichef: 20).



Gambar 3.24. Toilet sekolah

### **C. RUANG PEMBELAJARAN**

Ruang pembelajaran harus memunculkan rasa nyaman dan betah, dengan pencahayaan alami lebih diutamakan. Ruang pembelajaran sebagai tempat interaksi antara guru dan peserta didik perlu dirancang sedemikian rupa sehingga tidak sekadar memenuhi fungsi, namun mampu memberikan perlindungan, kenyamanan, keamanan dan rasa senang bagi penghuninya. Oleh karena itu ruang pembelajaran harus

dirancang dan direncanakan sebaik mungkin. Menurut Suptandar (1995), merancang interior bukanlah sekadar menyusun perabot meja kursi yang telah standar, melainkan merupakan kreasi baru dari bentuk-bentuk perabot dan perlengkapan ruang yang diciptakan dan disesuaikan dengan fungsi, bentuk ruang, dan elemen-elemen lain dari ruang yang dirancang.

Desain interior ruang pembelajaran sangat tergantung pada jenis dan karakteristik sekolahnya. Ruang pembelajaran hendaknya disesuaikan situasinya dengan jenis atau bidang studinya dan hendaknya dapat diubah dan diatur ulang setiap saat secara mudah dan cepat sesuai kebutuhan, terutama pergantian susunan meja kursi. Di dalam desain interior ada prinsip-prinsip umum yang dapat diberlakukan dalam penataan interior ruang kelas. Prinsip-prinsip tersebut adalah: (1) kesatuan; (2) keseimbangan; (3) proporsi; dan (4) kontras.

Desain interior ruang pembelajaran juga merupakan proses kreatif, artinya seorang desainer harus memiliki kreativitas untuk menciptakan bentuk-bentuk visual yang dalam perkembangan terbaru harus disesuaikan dengan pemakaian teknologi baru. Telah disebutkan di atas bahwa ruang pembelajaran atau ruang kelas harus fleksibel sehingga dapat mewadahi berbagai aktivitas belajar mengajar yang semestinya berlangsung di dalamnya. Sener dikutip dari Supriyono (2001) menyebutkan ada tiga faktor yang menyebabkan ruang pembelajaran harus mengalami perubahan, yaitu: (1) pesatnya kemajuan teknologi di dunia industri; (2) perubahan sikap siswa; dan (3) perkembangan signifikan dalam pendidikan baik menyangkut jumlah siswa maupun pergantian kurikulum. Untuk mengantisipasi perubahan tersebut Sener menyarankan ruang pembelajaran harus adaptabel.

## **1. Ruang Kelas**

Teknologi telah mempengaruhi dalam setiap aspek tidak terkecuali dalam perkembangan fasilitas ruang kelas. Setiap siswa memiliki minat yang berbeda-beda dalam belajar,

sehingga tanggungjawab sistem pendidikan disini untuk mengolah peluang-peluang siswa untuk mengembangkan minatnya dalam belajar. Teknologi Informasi dan Komunikasi telah berubah menuju pengembangan kurikulum dan sistem penyampaian dari guru kepada siswa. Metode pembelajaran baru telah diperkenalkan yang dikenal sebagai *Smart Classroom*. Menurut V.K. Maheshwari, *Smart Classroom* menggunakan materi instruksional, modul dan video animasi 3D, dan semua sekolah yang unggul menggunakan konsep ini. Saat ini para siswa menyukai konsep inovasi dan proses pembelajaran interaktif ini. Konsep *Smart Classroom* tidak hanya membuat pembelajaran menjadi lebih menarik tetapi juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk meningkatkan potensinya.



Gambar 3.25. *Smart And Interactive Environment At Ering Education*

Perangkat internet dan e-learning dapat membuat lingkungan ruang kelas menjadi sangat luar biasa. Guru menggunakan komputer, internet dan perangkat multimedia dalam mengajar telah menjadi hal biasa dalam pembelajaran di masa yang akan datang. Dengan menggunakan multimedia dalam pembelajaran, guru dapat mengajar dengan sangat mudah. Integrasi perangkat komputer, internet dan

multimedia di dalam kelas sangat dibutuhkan untuk mewujudkan sistem pembelajaran di era Revolusi Industri 4.0 saat ini. *Smart Classroom* memiliki karakteristik sebagai berikut: pendekatan pembelajaran adaptif, pembelajaran kolaboratif, *Student-centric* (pembelajaran berpusat pada siswa), penilaian berbasis kinerja (*Performance-based Assessments*). Disamping itu menggunakan peralatan komputer dalam pembelajaran, sikap saling menghormati antara guru dan siswa, siswa bertanggungjawab atas hasil belajarnya, dan siswa memahami dan mengikuti prosedur dan aturan yang telah disepakati, merupakan hal yang perlu ditekankan dalam pembelajaran dengan *smart classroom*.

Ruang kelas adalah suatu ruangan dalam bangunan sekolah, yang berfungsi sebagai tempat untuk kegiatan tatap muka dalam proses kegiatan belajar mengajar (KBM). Sarana pembelajaran dalam ruangan kelas pada umumnya terdiri dari meja siswa, kursi siswa, meja guru, almari kelas, papan tulis, serta aksesoris ruangan lainnya yang sesuai.

Dalam pemilihan perabot dan perlengkapan ruang kelas, maka perlu mempertimbangkan aspek kenyamanan yang dapat meningkatkan spirit belajar, untuk itu perabot dan perlengkapannya harus didesain sesuai dengan kebutuhan. Desain perabot dan perlengkapan belajar mengajar harus mengarah kepada sesuatu yang ideal antara lain dengan memperhatikan fungsi, jenis, kualitas bahan, teknik pengerjaan (konstruksi), serta ukuran perabot dengan memperhitungkan modul, ergonomi dan antropometri.

Aspek ergonomi dan antropometri perlu diperhatikan agar pemakaian perabot dapat menunjang kegiatan proses belajar mengajar dengan sehat, layak dan mudah. Semua bentuk, ukuran, sudut, kemiringan, besaran perabot dianjurkan untuk disesuaikan dengan ukuran tubuh pengguna ruang, dan mendukung posisi sikap yang benar pada masing-masing kegiatan yang dilakukan. Jenis perabot yang paling utama dalam ruang kelas adalah kursi dan meja untuk peserta didik.

Ukuran ruang kelas pada umumnya adalah 9m x 8m. Ruang kelas memiliki syarat kelayakan dan standar tertentu, misalnya ukuran, pencahayaan alami, sirkulasi udara, dan persyaratan lainnya yang telah dibakukan oleh pihak terkait. Ruang kelas saat ini harus memenuhi standar baru untuk belajar di era abad ke-21. Secara umum Ruang kelas harus memenuhi persyaratan dimana salah satunya harus mencukupi untuk program pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan tingkatan kelasnya.

#### **a. Kelengkapan dan Perlengkapan Ruang Kelas**

- 1) Setiap ruang kelas, baik untuk kebutuhan kelas umum ataupun kelas khusus harus berisi meja sebagai sarana untuk belajar dan tempat duduk untuk setiap siswa di kelas. Meja belajar dan tempat duduk harus sesuai dan ergonomis untuk kegiatan yang dilakukan secara normal di ruangan kelas.
- 2) Setiap ruang kelas harus memiliki permukaan untuk sarana menulis dan permukaan yang sesuai untuk tujuan proyeksi, baik untuk menuliskan materi maupun tugas peserta didik (tugas mandiri ataupun kelompok), ataupun layar untuk permukaan tampilan. Bagian sisi Permukaan dari ruang kelas dapat digunakan untuk memenuhi satu atau lebih dari tujuan ini.
- 3) Setiap ruang kelas baik untuk kebutuhan kelas umum ataupun khusus harus memiliki tempat penyimpanan bahan untuk kelas atau akses ke ruang penyimpanan yang lokasinya mudah dijangkau.
- 4) Setiap kelas baik untuk kebutuhan kelas umum ataupun khusus harus memiliki meja kerja dan tempat duduk untuk guru dan seseorang yang ditugaskan untuk membantu di ruang kelas, jika ada, dan harus memiliki tempat penyimpanan catatan siswa yang aman dan mudah untuk diakses yang terletak di ruang kelas.

Desainer industri dan produsen produk furniture telah banyak berinvestasi dalam mendesain ulang furnitur untuk

kelas. Respon *Steelcase* terhadap pergeseran pengajaran pedagogi adalah *LearnLabs*. Ruang-ruang ini tidak menempatkan guru untuk selalu berada di depan ruangan dan memungkinkannya guru untuk bergerak di seluruh kelas, berinteraksi dengan kelompok-kelompok kecil peserta didik yang berkumpul di sekitar meja kerja bersama. Meja kerja termasuk papan *nuddle* yang merupakan papan tulis portabel yang dirancang untuk berdiskusi dan presentasi kolaboratif siswa. Media: *tabel scape*, dirancang dalam suatu jaringan terpusat dengan IDEO yang menyediakan koneksi untuk laptop siswa ke layar proyeksi dimana mendistribusikan akses ke media presentasi di seluruh kelas. (Goetz, 2013)



Gambar 3.26. *Steelcase Learnlab with Media:Scape*

IDEO juga bekerja sama dengan *Steelcase* untuk mendesain kursi kelas baru yang disebut *node*. *Node* dirancang untuk menggantikan kursi tablet dengan lengan masih tradisional yang digunakan di perguruan tinggi. Fitur utama dari *Node* meliputi:

- 1) Kursi besar yang memungkinkan siswa untuk bergerak dan mengubah postur mereka sesuai kebutuhan.

- 2) *Swivel* yang memungkinkan siswa untuk mengubah orientasi mereka dengan cepat.
- 3) *Rolling Base* yang memungkinkan kursi untuk diposisikan ulang di ruangan tanpa mengganggu kelas.
- 4) Sebuah meja lipat berukuran besar yang dapat digerakkan untuk mengakomodasi berbagai penggunaan.



Gambar 3.27. *The Node by Steelcase*

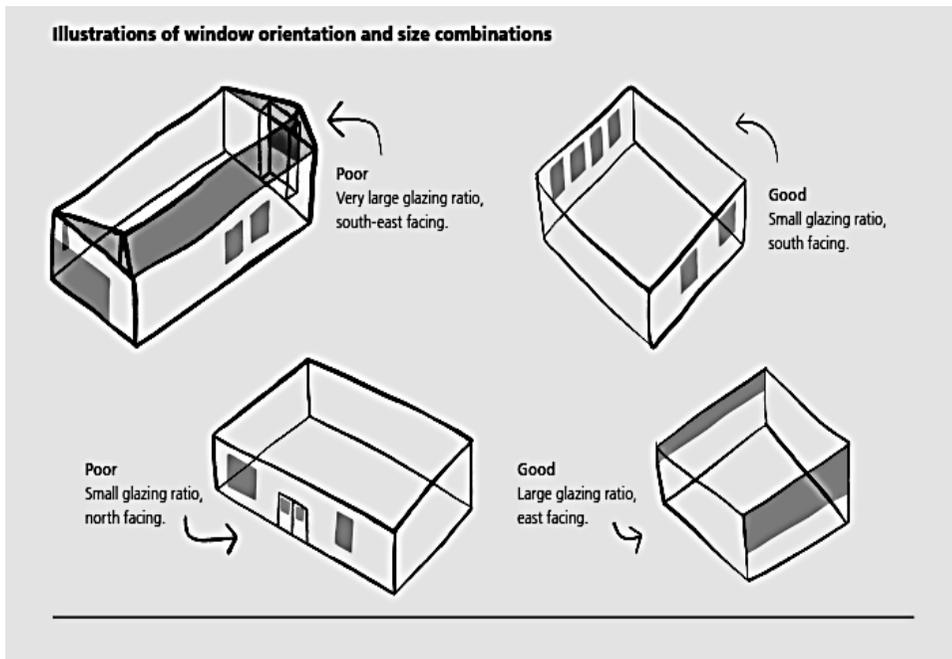
## **b. Pencahayaan Ruang Kelas**

Cahaya alami yang baik membantu menciptakan rasa nyaman baik fisik maupun mental. Kelas yang baik memiliki sebagian kualitas cahaya alami yang lembut dan menyebar, nilai dan warna yang berubah halus, yang tidak memiliki

penerangan listrik. Ruang kelas bagian dalam dapat menciptakan perbedaan tingkat cahaya antara bagian belakang ruangan dan area di dekat jendela. Meskipun penerangan alami harus selalu menjadi sumber utama penerangan di sekolah, namun perlu dilengkapi dengan cahaya listrik saat cahaya matahari berkurang intensitasnya. Tanner (2009) melakukan survei terhadap 71 sekolah dasar di Amerika Serikat, dan mencoba memeriksa dampak cahaya alami dan sumber cahaya buatan di ruang kelas. Hasilnya memberikan bukti bahwa pencahayaan yang baik secara signifikan mempengaruhi pembacaan kosakata dan skor tes pada pembelajaran Sains.

Dari semua parameter desain yang dipertimbangkan, pencahayaan memiliki dampak kepada individu yang paling kuat. Pertimbangan utamanya adalah sebagai berikut:

- 1) Berfokus pada pemanfaatan cahaya di kaca dan area kaca: Tingkat cahaya alami yang tinggi melalui sebuah jendela besar ke ruang kelas adalah optimal, hal ini dapat diatur berdasarkan kebutuhan pencahayaan dan untuk menghindari silau dari sinar matahari langsung. Cahaya yang bersifat menyilaukan sekarang menjadi masalah yang lebih besar karena meluasnya penggunaan papan tulis interaktif dan proyeksi komputer di ruang kelas yang membutuhkan sedikit pencahayaan di ruang kelas.
- 2) Pencahayaan artifisial: Baik kualitas dan kuantitas pencahayaan dari sumber listrik yang baik selalu diperlukan untuk melengkapi iluminasi kelas pada waktu dan tempat-tempat di mana cahaya alami tidak mencukupi pencahayaan ruang kelas.
- 3) Kontrol dari cahaya yang menyilaukan: Tirai digunakan secara efektif untuk mengatur tingkat pencahayaan dan merupakan sarana yang terbaik. Tirai harus mudah digunakan. Beberapa jenis tirai dapat menyebabkan kebisingan atau masalah aliran udara melalui tirai ke dalam kelas.



Gambar 3.28. Cahaya pada ruang

Cahaya alami pada ruang kelas yang terbaik adalah cahaya yang berasal dari dua sisi yang berbeda pada suatu ruang kelas, sehingga tingkat pencahayaan yang merata di seluruh ruang kelas dapat tercapai. Setiap ruang kelas umum maupun khusus harus memiliki sistem cahaya yang mampu mempertahankan setidaknya 50 *foot-candle* cahaya yang didistribusikan dengan baik. Ruang kelas khusus di mana diperlukan peningkatan visibilitas harus diberikan pencahayaan yang sesuai. Tingkat pencahayaan harus diukur pada permukaan kerja yang terletak di pusat kelas.

### c. Suhu Dan Kelembaban Relatif Ruang Kelas

Suhu/ Temperatur adalah suatu besaran yang menunjukkan derajat panas dinginnya suatu benda. Adanya perbedaan tingkat pemanasan matahari di permukaan bumi, menyebabkan suatu kawasan akan memiliki perbedaan suhu dengan kawasan lainnya. Sebagian panas yang sampai ke permukaan bumi diserap dan sebagian lagi dipantulkan. Pantulan sinar matahari tersebut akan sangat memengaruhi suhu di kawasan tersebut.

Daerah atau dataran yang tinggi akan memiliki suhu yang lebih sejuk dibanding daerah atau dataran yang rendah. Hal ini terjadi karena pemanasan berlangsung melalui gelombang pantulan pemanasan dari permukaan. Seperti kita ketahui, dataran tinggi semacam pegunungan biasanya tidak membentang seperti pada dataran rendah. Karenanya pemantulan pun tidak dapat berlangsung maksimal. Selain itu, kerapatan udara di dataran tinggi lebih renggang daripada di dataran rendah sehingga udara di dataran tinggi kurang mampu menyerap panas. Pemanasan yang terjadi di darat akan lebih cepat dibandingkan perairan. Ini dimungkinkan karena keadaan daratan yang padat dan sulit ditembus sinar matahari. Pemanasan pada kawasan perairan berlangsung lambat karena air selalu bergerak dan dapat tertembus sinar matahari.

Sehingga apabila kita simpulkan, faktor-faktor yang memengaruhi tingkat penerimaan panas Matahari ke permukaan bumi adalah:

- 1) sudut datang sinar matahari di posisi tegak lurus atau miring;
- 2) lamanya penyinaran matahari, semakin lama siangnya semakin panas yang diterima bumi;
- 3) keadaan muka bumi yang meliputi daratan yang bervegetasi, gurun pasir, dan lautan;
- 4) banyak sedikitnya awan atau uap air di udara.

Kelembapan udara adalah kandungan uap yang ada dalam udara. Pemanasan yang terjadi pada permukaan bumi menyebabkan air-air yang ada pada permukaan bumi, baik di daratan maupun lautan, menguap dan termuat dalam udara. Kelembapan udara dapat berubah-ubah, tergantung pada pemanasan yang terjadi. Makin tinggi suhu di suatu kawasan, maka makin tinggi pula tingkat kelembapan udara di kawasan tersebut, karena udara yang mengalami pemanasan, merenggang dan terisi oleh uap air.

Kandungan uap air yang termuat dalam jumlah udara tertentu pada temperatur tertentu dibandingkan dengan kandungan uap yang dapat termuat dalam udara tersebut disebut kelembapan relatif atau nisbi. Besarnya kelembapan relatif dinyatakan dalam persen.



Gambar 3.29. Suasana dalam kelas

Setiap ruang kelas harus memiliki sistem HVAC (*heating, ventilation and air Conditioning*) yang mampu mempertahankan suhu udara antara 68 dan 75 derajat Fahrenheit dan kelembapan relatif antara 30-60% pada keadaan penuh. Suhu dan kelembapan harus diukur pada permukaan kerja di sekitar titik pusat kelas.

#### **d. Akustik Ruang Kelas**

Setiap kelas dengan tujuan umum dan khusus harus dipertahankan pada tingkat latar belakang suara yang berkelanjutan kurang dari 55 desibel. Tingkat suara harus diukur pada permukaan kerja di pusat perkiraan ruang kelas.

## **e. Kualitas Udara Kelas**

Kualitas udara menjadi semakin bermasalah karena berbagai faktor, seperti: kendala efisiensi energi dan penggunaan karpet secara universal (Burberry 1997). Daisey dkk. (2003) meninjau referensi tentang kualitas udara dalam ruangan, ventilasi, dan masalah kesehatan yang terkait dengan bangunan di sekolah dan mengidentifikasi gejala-gejala kesehatan yang terkait dengan bangunan yang dilaporkan secara umum. Peserta didik sangat rentan terhadap semua jenis polutan karena laju pernapasan dan metabolisme mereka tinggi (Crawford dan Gary 1998). Sebuah penelitian baru-baru ini melakukan intervensi untuk meningkatkan tingkat ventilasi di 16 ruang kelas. Hasil tugas terkomputerisasi yang dilakukan oleh lebih dari 200 peserta didik menunjukkan respon yang secara signifikan lebih cepat dan lebih akurat untuk Reaksi Pilihan, Kewaspadaan Warna Kata, Memori Gambar dan Pengenalan Kata pada tingkat ventilasi yang lebih tinggi (Bakó-Biró et al., 2012). Bukti juga menunjukkan bahwa kualitas udara yang buruk lebih merupakan masalah umum di sekolah.

Kualitas udara yang buruk di ruang kelas yang dipelajari, dicatat selama kunjungan dilakukan. Namun, fitur yang bagus adalah sebagai berikut:

1. Setiap kelas umum, sains, dan seni rupa harus memiliki sistem HVAC yang terus menerus menggerakkan udara dan mampu mempertahankan tingkat CO<sub>2</sub> tidak lebih dari 200 bagian per juta.
2. Kualitas udara harus diukur pada permukaan kerja di sekitar pusat kelas.

Menurut Lawson Reed Wulsin Jr. (2013), ruang-ruang yang berpusat pada peserta didik ini harus mencakup: Jendela dengan tampilan suasana di luar gedung, pencahayaan yang alami, jaringan internet nirkabel yang kuat yang mendukung proses berkreasi dengan cepat dan sharing berbagi media berkecepatan tinggi, dinding yang disiapkan untuk sarana presentasi (papan tulis, pin-up, proyeksi), steker listrik dengan

posisi rendah tersebar merata di seluruh dinding ruangan, lantai yang halus dan rata untuk penataan ulang furnitur dengan mudah, pencahayaan yang dapat disesuaikan untuk diskusi kelompok, presentasi, dan perekaman video.

Ruang kelas akan lebih mendukung pembelajaran apabila dilengkapi dengan perabotan yang bersifat fleksibel yaitu: meja belajar yang mengakomodasi dua siswa yang bekerja berdampingan ketika kondisi bebas dan dapat digabungkan dengan meja lainnya untuk membentuk ruang kerja kelompok kecil, meja konferensi besar, dan kelas diskusi berbentuk melingkar, kursi dengan roda dan penyimpanan untuk tas, meja guru dengan koneksi laptop ke proyektor dan sarana pengendalian pencahayaan dan penutup jendela. Dalam beberapa kasus, ruang kelas harus mencakup meja untuk kerja kelompok yang memungkinkan banyak siswa untuk berbagi layar monitor datar untuk berkolaborasi dan presentasi.

Ruang kelas harus dihubungkan melalui koridor, lobi, halaman, dan jalan. Area berkumpul di dalam ruang kelas secara informal untuk siswa yang terdiri dari dua sampai delapan orang harus mencakup; tempat duduk yang nyaman dan permukaan kerja horizontal, steker listrik yang mudah diakses, internet nirkabel, permukaan kolaborasi dan presentasi vertikal (*blackboard*, *whiteboard*, ruang *pin-up*, monitor layar datar yang dipasang secara *plug and-play*). Koridor dan jalan di dalam ruang kelas harus dapat digunakan untuk menampilkan hasil karya peserta didik.

Ruang kelas harus mencapai tingkat keunggulan desain yang tinggi meliputi: bahan yang tahan lama dan mendukung kesehatan harus digunakan untuk furniturnya, koneksi yang kuat ke bagian yang lain harus dipertahankan dan ditingkatkan, metode ceramah dan pengalaman kelas lainnya yang didistribusikan ke peserta didik secara online harus menangkap sesuatu yang unik.

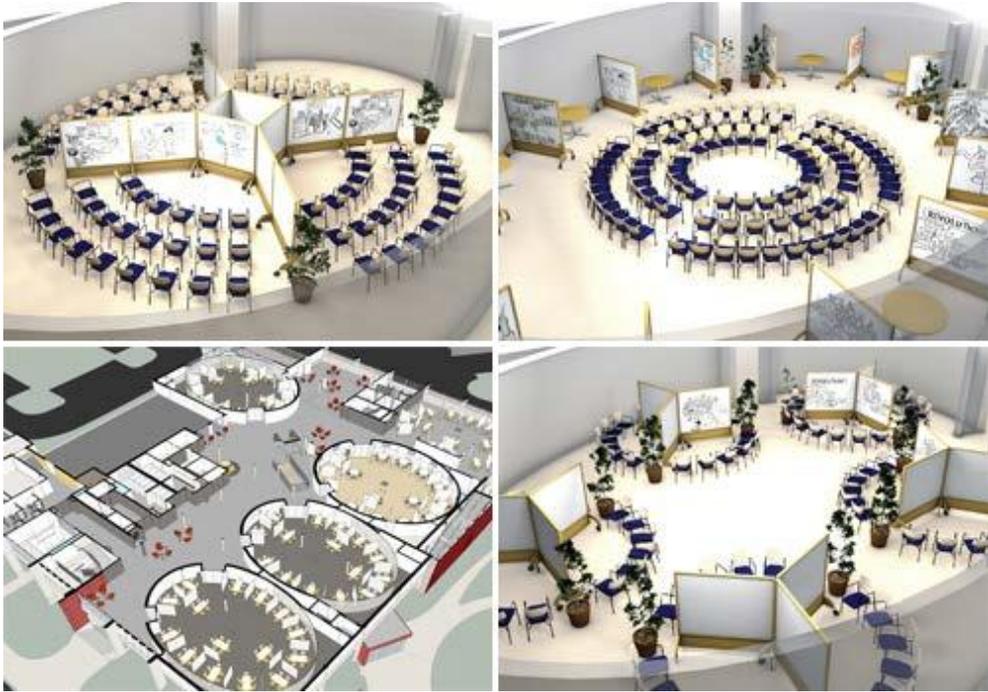
Eric Mazur, Balkanski Profesor Fisika dan Fisika Terapan, Universitas Harvard, menyampaikan bahwa,

informasi ada di mana-mana dan tersedia, dan peserta didik dapat mengambilnya kapan dan di mana mereka inginkan. Sebaliknya, kelas harus fokus pada asimilasi dan aplikasi pengetahuan ke konteks baru. Guru menjadi pemandu, dimana guru membutuhkan ruang belajar dan teknik mengajar yang sepenuhnya baru.

James Garfield menyederhanakan paradigma menjadi seorang guru dan peserta didik yang duduk bersama di sebuah balok kayu. Tetapi pendidikan pedagogi sedang berubah dan transfer pengetahuan hierarkis dari guru ke murid tidak lagi memenuhi kebutuhan dan aspirasi para pelajar abad ke-21. Ruang yang sangat fleksibel yang dapat mengakomodasi kelas besar serta diskusi kelompok kecil dan furnitur yang dapat dipindahkan secara fleksibel, memfasilitasi secara cepat perubahan untuk pengaturan ruang. Ruang-ruang yang dirancang untuk pembelajaran, yang dapat menumbuhkan latihan kelompok kecil untuk belajar dan mengembangkan dinamika tim. (Emmons, 2011)



Gambar 3.30. Hive Classroom, Harvard Business School



Gambar 3.31. Hive Classroom Layouts, Harvard

Desain ruang kelas harus mengintegrasikan pengalaman belajar dengan pola dan proses yang terjadi di dunia nyata. Desain ruang kelas termasuk desain terhadap cahaya matahari, pandangan keluar kelas, dan bahan bangunan yang alami (contoh: kayu dan batu). Desain ruang kelas juga memperhatikan variasi yang kecil pada intensitas cahaya matahari sehingga mengurangi kelelahan mata. Selain mengurangi kelelahan mata, cahaya alami memberikan spektrum cahaya terluas, yang membuat mata lebih mudah untuk melihat warna dan tekstur. Ruang kelas yang memiliki jendela dengan pandangan ke luar gedung akan meningkatkan produktifitas dalam belajar. Efek ini akan mengalami peningkatan ketika tampilan jendela meberikan objek alamiah seperti pohon, atau kebun yang dapat direplikasi dengan tampilan ke atrium atau halaman internal. Pandangan di jendela juga memungkinkan siswa dan guru untuk mengubah perspektif mereka dari meja ke orang lain di ruangan atau ke pohon dan bangunan yang jauh di luar ruangan.



Gambar 3.32. Windows in Classroom, University of Connecticut Social Sciences and Classroom Buildings

Penggunaan bahan yang alami di ruang kelas bertujuan untuk menciptakan lingkungan dalam ruangan yang sehat karena tidak mengandung senyawa organik, tekstur kayu dan batu memberikan pola yang sangat bervariasi dalam menggerakkan mata dan memberikan fokus yang berbeda. Bahan bangunan yang alami juga memberikan hubungan antara pengetahuan tentang bahan interior ruang kelas dengan asal material sebagai elemen yang terintegrasi di dalam dunia nyata.



Gambar 3.33. Wood Finishes, University Of Connecticut Social Sciences And Classroom Buildings

#### **f. Teknologi di dalam Ruang Kelas**

Konektivitas instan telah berkembang dari sekadar alat komunikasi pribadi, ke platform untuk instruksi pendidikan. Banyak instruktur menggunakan media sosial untuk berkomunikasi secara langsung dengan peserta didik mereka, atau untuk membentuk forum kelompok bagi peserta didik untuk berkomunikasi satu sama lain, dan metode tersebut tampaknya terbukti bermanfaat dalam memberikan perhatian terhadap pertanyaan dan keingintahuan peserta didik.

Dengan ruang kelas yang telah berevolusi menjadi tempat lahirnya kemajuan teknologi, teknologi yang akan muncul di masa depan yang dapat meningkatkan kemampuan pendidikan yaitu :

- 1) Biometrik, yaitu teknologi yang mengenali orang berdasarkan ciri fisik atau perilaku tertentu. Ilmu pengetahuan akan digunakan untuk mengenali disposisi fisik dan emosional siswa di kelas, mengubah materi pelajaran untuk menyesuaikan dengan kebutuhan masing-masing individu berdasarkan sinyal biometrik.

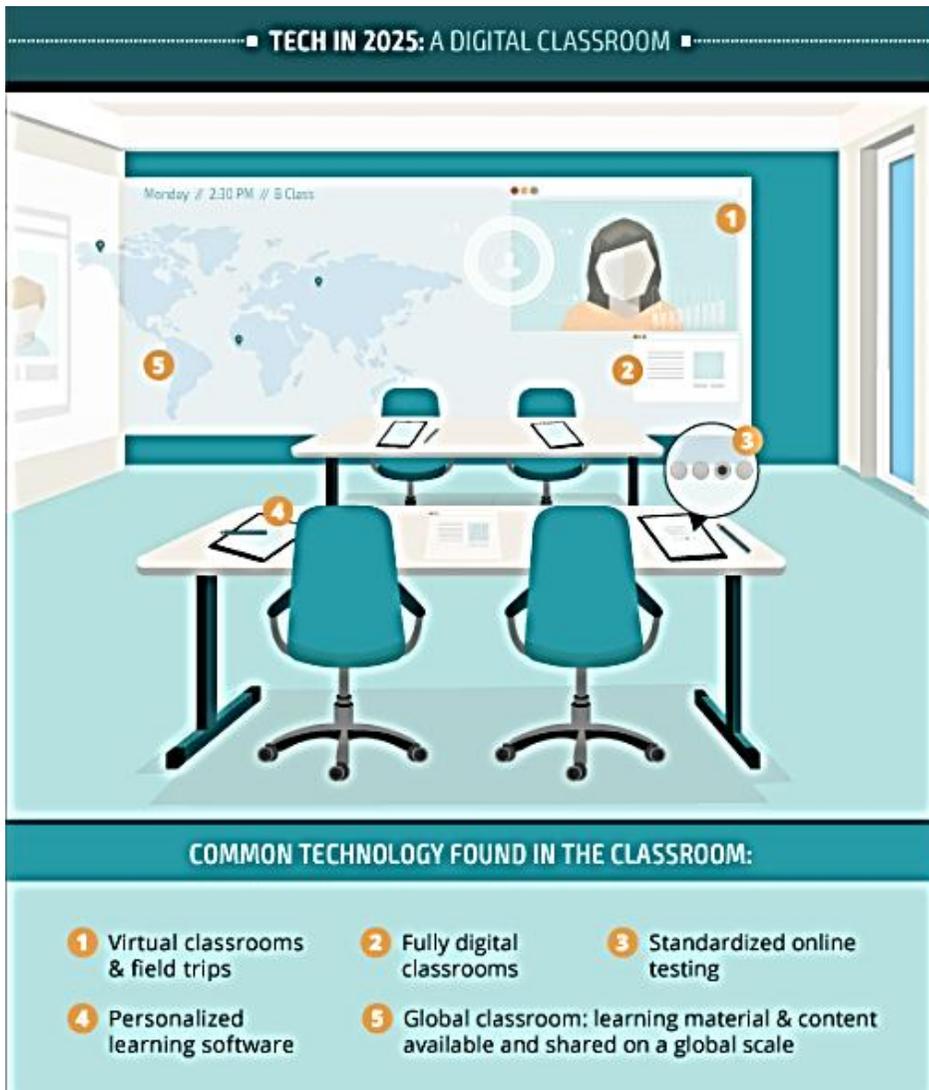
- 2) Teknologi kedua yang akan datang adalah kacamata *Augmented Reality* (AR), dikabarkan ada di daftar rilis Google, dan teknologi ini bisa menjadi dunia baru untuk pendidikan. *AR Glasses* (atau bahkan lensa kontak) akan melapisi data melebihi apa yang secara alami kita lihat, untuk memungkinkan pengalaman belajar di dunia nyata. Sebagai contoh, seorang peserta didik yang memakai *AR Glasses* berpotensi duduk di mejanya dan berbicara dengan Thomas Edison tentang penemuan. Dari pengalaman tersebut kemudian siapapun akan mengatakan bahwa "Buku akan segera usang di sekolah-sekolah. Para sarjana akan segera diberi instruksi melalui mata."
- 3) Permukaan multi-sentuh umumnya digunakan melalui peralatan seperti iPhone, tetapi teknologi dapat menjadi lebih relevan untuk pendidikan sepenuhnya melalui permukaan multi-sentuh, seperti meja atau *workstation*. Ini dapat memungkinkan peserta didik untuk berkolaborasi dengan siswa lain, bahkan di seluruh dunia, dan video dan alat virtual lainnya yang dapat terkoneksi satu sama lain.

Evolusi teknologi, kemampuan pendidikan tumbuh dan berubah setiap hari. Internet adalah perpustakaan informasi elektronik yang luas, dan riset maupun instruksi dapat dicapai melalui klik mouse. Dengan kemajuan ini, datang tanggung jawab baru kepada instruktur untuk meningkatkan Desain dan Teknologi dalam Pembelajaran. Seiring kemajuan teknologi, kemampuan seorang pendidik akan tumbuh dengan pesat, dan tanpa pengetahuan tentang perubahan dan kemampuan ini, seorang instruktur memiliki peluang untuk ditinggalkan.



Gambar 3.24. Learning Technology

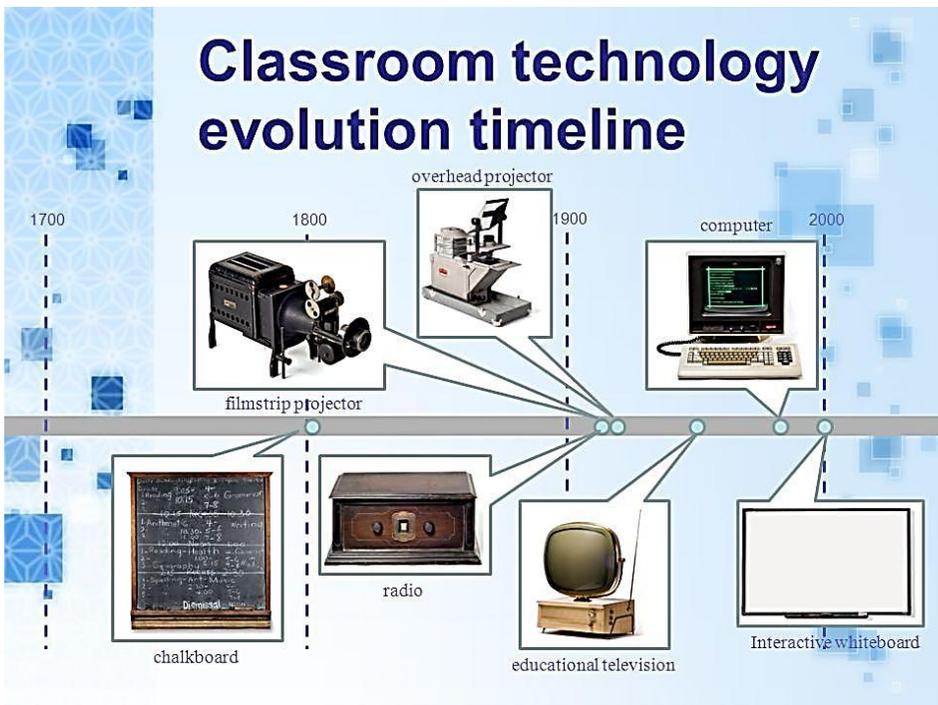
Karir di bidang pendidikan membutuhkan kerja keras dan dedikasi. Informasi tentang teknologi saat ini dan perubahannya menjadi suatu keharusan. Ketika dunia teknologi berkembang, lingkungan belajar, baik di dunia kampus maupun dunia online, akan mengalami kemajuan yang sama, dan kebutuhan akan guru yang terdidik dalam teknologi dan desain pembelajaran akan terus berkembang.



Gambar 3.35. *Digital Classroom*

Berdasarkan gambar di atas, teknologi yang berkembang di dalam ruang kelas akan menuju pada kelas virtual dimana pengajar akan memandu muridnya melalui sebuah teknologi layar datar dimana *video conference* akan dibutuhkan dalam model ini. Kelas juga dilengkapi dengan peralatan yang serba digital menampilkan berbagai macam objek yang sedang dipelajari melalui tampilan layar datar, dan komunikasi antara guru dan murid terjadi melalui jaringan digital. Dalam menguji pengetahuan siswa dari hasil belajar yang telah dilakukan, telah tersedia sistem pengujian yang telah distandarisasi.

Penilaian ini juga dilakukan secara online oleh guru melalui media digital. E-learning akan diperlukan di dalam sistem ini agar siswa dapat belajar secara mandiri setelah melaksanakan tatap muka secara online dengan guru. Siswa dapat mengulang untuk mempelajari materi yang diberikan gurunya melalui e-learning. Berbagai macam jenis ujian juga dapat dilaksanakan melalui e-learning dan nilai hasil dari ujian tersebut dapat langsung terkirim kepada gurunya sehingga memudahkan guru dalam melaksanakan penilaian.



Gambar 3.36. *Classroom Technology Evolution Timeline*

Teknologi yang digunakan di ruang kelas berevolusi seiring dengan perkembangan jaman. Mulai tahun 1800an sampai 1900an, ruang kelas masih menggunakan peralatan konvensional seperti papan tulis dan kapur tulis sebagai medianya. Mulai pertengahan abad 20 (sampai pertengahan tahun 1900-2000an) diperkenalkan teknologi radio, penampilan bahan ajar menggunakan filmstrip projector dan Overhead Projector. Perkembangan teknologi berkembang seiring dengan ditemukannya televisi sebagai media penampil video dan komputer. Mulai abad 21 (tahun 200an)

perkembangan dunia komputer telah menginovasi berbagai teknologi media pembelajaran, sehingga sarana-prasarana pembelajaran di ruang kelas berubah ke teknologi digital dengan diperkenalkannya peralatan-peralatan berbasis digital yang terkoneksi antara satu dengan yang lain seperti *interactive whiteboard*, *smart board* dan lain sebagainya sehingga pembelajaran menjadi semakin menarik.



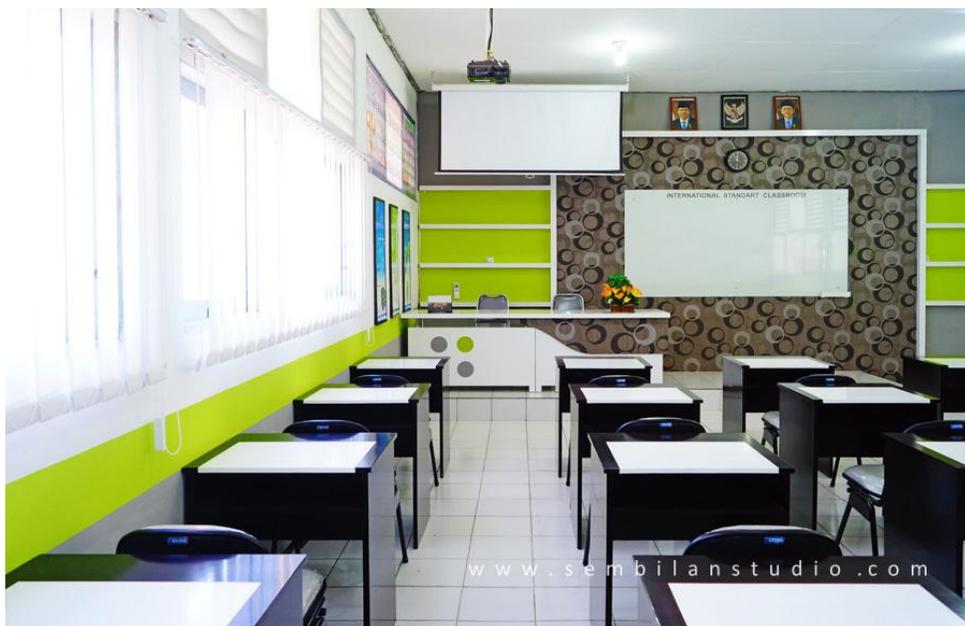
Gambar 3.37. Kondisi Ruang Kelas Pada Umumnya

Ruang kelas pada umumnya memiliki model seperti diatas dimana murid duduk diatas kursi dan meja kayu yang berjajar dan sempit sehingga sulit untuk mengubah layout kelas untuk tujuan yang lain. Sebuah *whiteboard* terpasang di depan kelas sebagai media penyampaian materi oleh guru. Fasilitas guru berupa sebuah meja guru yang berada di depan kelas serta almari tempat penyimpanan bahan dalam mengajar tersedia di sisi depan atau belakang kelas. Kurangnya ventilasi udara dan penerangan menjadi penyebab ruang kelas menjadi tidak nyaman. Fasilitas yang berbasis digital sangat minim diadakan sehingga proses belajar terbatas hanya di dalam ruang kelas yang berbentuk buku teks dan guru sebagai sumber belajar satu-satunya. Tidak adanya jendela yang mengubah pandangan keluar kelas menambah ketidaknyamanan siswa dalam belajar karena pandangan mereka hanya terbatas di dalam dinding-dinding ruang kelas.



Gambar 3.38. Perkembangan Kondisi Ruang Kelas

Seiring dengan perkembangan jaman, ruang kelas berevolusi menjadi kelas yang lebih nyaman untuk digunakan, meskipun layout ruangan masih menggunakan model sebelumnya, tetapi dengan ditambahkan fasilitas berupa perbaikan furniture (meja dan kursi) yang lebih nyaman, asesoris kelas ditambahkan dengan objek-objek belajar seperti poster dan majalah dinding, projector untuk menayangkan presentasi dan *Air Coditioner* yang telah terpasang untuk menambah kesejukan di dalam kelas membuat para siswa lebih betah dibanding dengan suasana kelas sebelumnya.



Gambar 3.39. Perkembangan Desain Interior Ruang Kelas

Perkembangan ruang kelas berikutnya adalah dengan penambahan desain interior kelas yang menarik sesuai dengan karakteristik keahlian yang diselenggarakan. Desain interior dengan setting warna yang kontras, jendela yang menghadap keluar kelas dengan pemandangan yang sejuk, sirkulasi udara alami yang sangat baik di dalam kelas membuat suasana kelas menjadi lebih nyaman. Tersedianya sarana akses internet melalui teknologi wifi menambah referensi belajar yang tidak terbatas hanya pada resource yang ada di dalam kelas saja.



Gambar 3.40. Ruang Kelas Modern

Ruang kelas yang modern dan sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini adalah ruang kelas yang dilengkapi dengan jaringan komputer yang terpusat, memiliki koneksi internet yang terkendali/ aman, terdapat komputer sebagai *Interactive Instruction Center*, *Resource & Class Management Server*, *Interactive Classroom Server*, memiliki sarana mengajar yang interaktif dan saling terkoneksi. Kelas yang modern terdapat sarana menulis di banyak permukaan dinding kelas, terdapat kelengkapan mengajar yang menunjang pembelajaran abad 21, memiliki tata ruang kelas, furnitur dan ukuran ruangan mudah diubah, kelas mudah

untuk diubah menjadi ruang dengan fungsi yang berbeda (ruang diskusi, ruang konsultasi, belajar mandiri, meneliti, dsb). Ruang kelas juga memiliki pencahayaan, jendela, warna, aksesibilitas, dan garis pandang yang tepat. Suasana kelas yang nyaman dipengaruhi oleh ukuran kelas, pergerakan yang leluasa, tidak bising, adanya kontrol suhu, bersih dan tertata dengan baik sangat mendukung terciptanya suasana belajar yang maksimal. Ruang kelas merupakan kelas dengan program yang spesifik/ khusus sehingga fasilitas yang disediakan dalam ruang kelas sesuai dengan kebutuhan program tersebut. Ruang kelas yang modern memiliki multimedia projector yang dapat terkoneksi dengan media lainnya, terdapat *interactive whiteboard/ smart board* yang terkoneksi dengan computer dan multimedia projector, serta terdapat sarana untuk menampilkan bahan dalam bentuk audio video yang terintegrasi dengan multimedia projector.



Gambar 3.41. Desain Ruang Kelas Abad 21

Fasilitas ruang kelas berupa kursi sekaligus meja yang dapat digunakan untuk menulis dan membuka laptop,

terdapat tempat tas di bawah kursi sehingga mudah untuk mengambil peralatan yang diperlukan serta terdapat roda yang memudahkan perpindahan dan pengaturan ruangan. Meja guru yang berfungsi sebagai pengendali dari setiap peralatan yang ada di dalam ruang kelas seperti pengaturan suhu, suara, pencahayaan dan ventilasi serta sebagai pusat dari setiap koneksi yang terjadi di ruang kelas.

## 2. Laboratorium dan Bengkel



Gambar 3.42. Contoh Desain Laboratorium Welding

Laboratorium adalah tempat melakukan riset ilmiah, eksperimen, pengukuran ataupun pelatihan ilmiah. Laboratorium biasanya dibuat untuk memungkinkan dilakukannya kegiatan-kegiatan tersebut secara terkendali (Anonim, 2007). Sementara menurut Emha (2002), laboratorium diartikan sebagai suatu tempat untuk mengadakan percobaan, penyelidikan, dan sebagainya yang berhubungan dengan ilmu fisika, kimia, dan biologi atau bidang ilmu lain. Pengertian lain menurut Sukarso (2005),

laboratorium adalah suatu tempat dimana dilakukan kegiatan kerja untuk menghasilkan sesuatu. Tempat ini dapat merupakan suatu ruangan tertutup, kamar, atau ruangan terbuka, misalnya kebun dan lain-lain.



Gambar 3.43. Contoh Desain Laboratorium Multimedia

Berdasarkan definisi tersebut, laboratorium adalah suatu tempat yang digunakan untuk melakukan percobaan maupun pelatihan yang berhubungan dengan ilmu fisika, biologi, dan kimia atau bidang ilmu lain, yang merupakan suatu ruangan tertutup, kamar atau ruangan terbuka seperti kebun dan lain-lain.

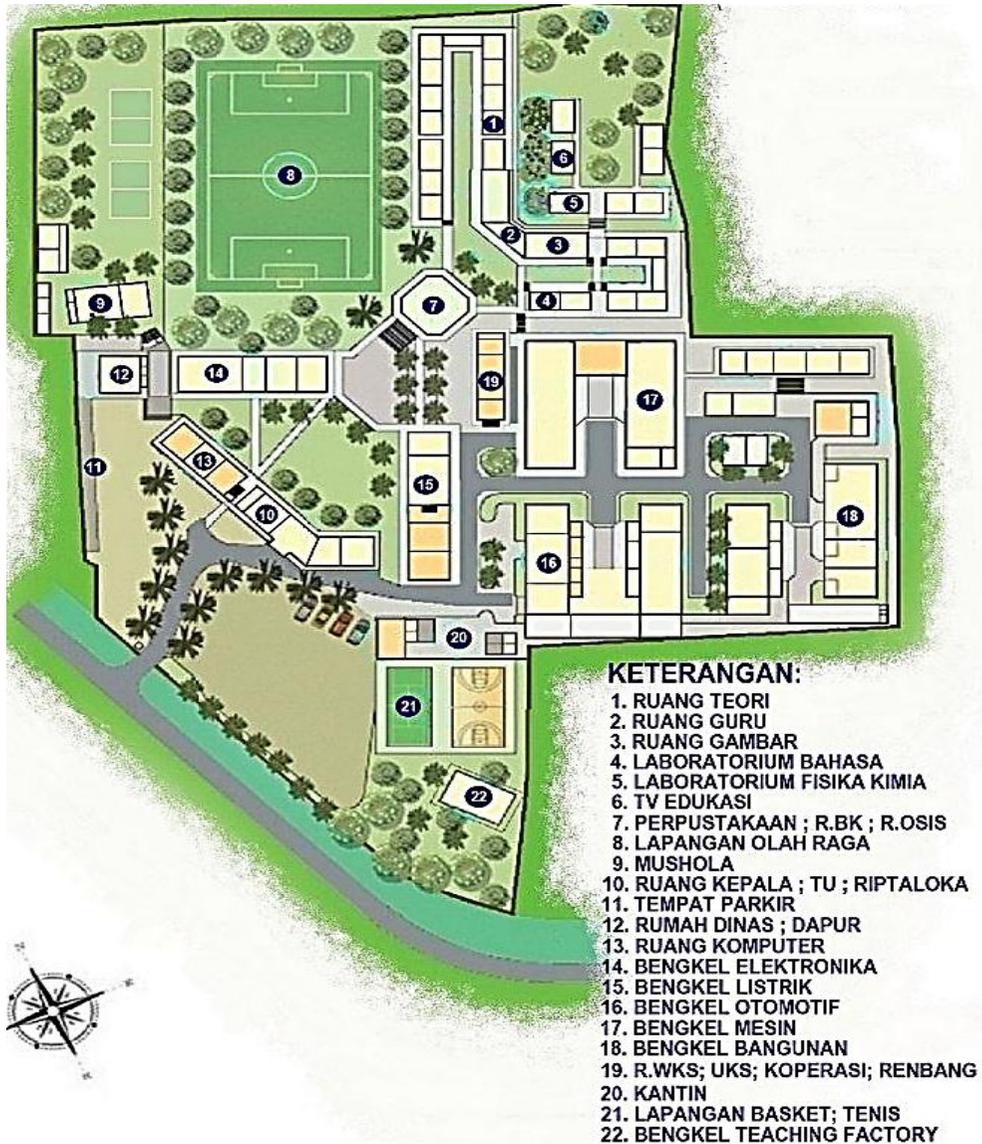


Gambar 3.44. Contoh Desain Laboratorium Teknik Sipil

Sedangkan bengkel adalah tempat (bangunan atau ruangan) untuk perawatan/ pemeliharaan, perbaikan, modifikasi alat dan mesin, tempat pembuatan bagian mesin dan perakitan mesin.

# BAB IV TATA LETAK DAN FASILITAS PENDUKUK RUANG SEKOLAH

## A. Layout Sekolah



Gambar 4.1. Layout Suatu Sekolah beserta Fasilitasnya

Layout sekolah dimana akan menentukan penempatan dari suatu gedung dan instalasinya, dan penempatan sarana lainnya seperti lapangan olah raga, taman, tempat parkir, ruang ibadah dan gudang. Layout sekolah diatur sedemikian rupa sehingga dapat menciptakan suasana belajar yang aman dan nyaman bagi peserta didik.

Lingkungan sekolah harus dikonfigurasi untuk akses yang aman dan terkontrol dimana memisahkan pejalan kaki dari lalu lintas kendaraan. Sekolah juga harus menyediakan tempat parkir yang aman, nyaman dan teratur. Sistem drainase yang memadai adalah sistem pembuangan air secara alami atau buatan dari permukaan atau bawah permukaan dari suatu tempat. Pembuangan ini dapat dilakukan dengan mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Sistem drainase merupakan bagian penting dalam penataan sistem penyediaan air di bidang tata ruang.



Gambar 4.2. Desain Layout Sekolah

Layout sekolah tersebut berisi gedung administrasi sekolah, gedung jurusan, perpustakaan, kantin, sarana

ibadah, sarana olah raga, taman, tempat parkir dan gudang yang diatur sedemikian rupa sehingga efektif dan efisien.



Gambar 4.3. Desain Koridor Sekolah

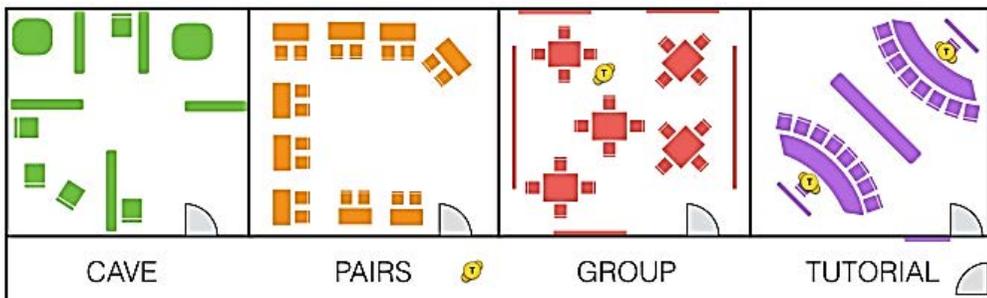
Koridor berfungsi sebagai jalan penghubung antara ruang satu dengan yang lain. Koridor dilengkapi dengan loker dan tempat duduk untuk beristirahat sementara peserta didik.



Gambar 4.4. Desain tempat istirahat dan diskusi di luar kelas

## B. Layout Ruang Teori

Pengaturan furnitur di ruang kelas memengaruhi kenyamanan dan interaksi peserta didik baik dengan siswa yang lain ataupun dengan guru (Burgess & Kaya, 2007; Martin, 2002). Pengaturan yang berbeda dalam suatu ruang kelas akan menghasilkan tingkat kenyamanan dan interaksi yang berbeda juga untuk setiap siswa. Sebagai contoh, dalam suatu survei terhadap lebih dari 900 peserta didik, peserta didik perempuan ternyata merasa lebih nyaman di ruang kelas dengan meja yang diatur dalam bentuk kelompok atau dalam bentuk baris (Burgess & Kaya, 2007). Namun, pengaturan berkelompok juga dapat menyebabkan perilaku yang lebih mengganggu dan tidak mengerjakan tugas dengan maksimal (Hastings & Schwieso, 1995); dengan demikian, tuntutan tugas dalam belajar dan tujuan pembelajaran adalah suatu pertimbangan yang relevan dalam memilih pengaturan tempat duduk yang optimal (Wannarka & Ruhl, 2008). Richard Wells melalui [eduwells.com](http://eduwells.com) memperkenalkan 4 model layout ruang kelas yaitu model *Cave*, *Pairs*, *Groups* dan *Tutorial*.



Gambar 4.5. Model Layout Ruang Kelas

Model *Cave* adalah suatu model layout yang memberikan batas-batas antara bagian ruang satu dengan bagian ruang yang lain. Model ini sesuai untuk pembelajaran mandiri, membaca, maupun melakukan refleksi. Model ini meminta peserta didik untuk belajar dengan tenang. Dukungan peralatan berupa pembagi, rak buku, dan kursi yang nyaman membantu peserta didik untuk bersantai dan mengisolasi diri mereka sendiri saat belajar. Model yang kedua yaitu model *pairs*, model ini digunakan untuk tujuan diskusi terfokus dan

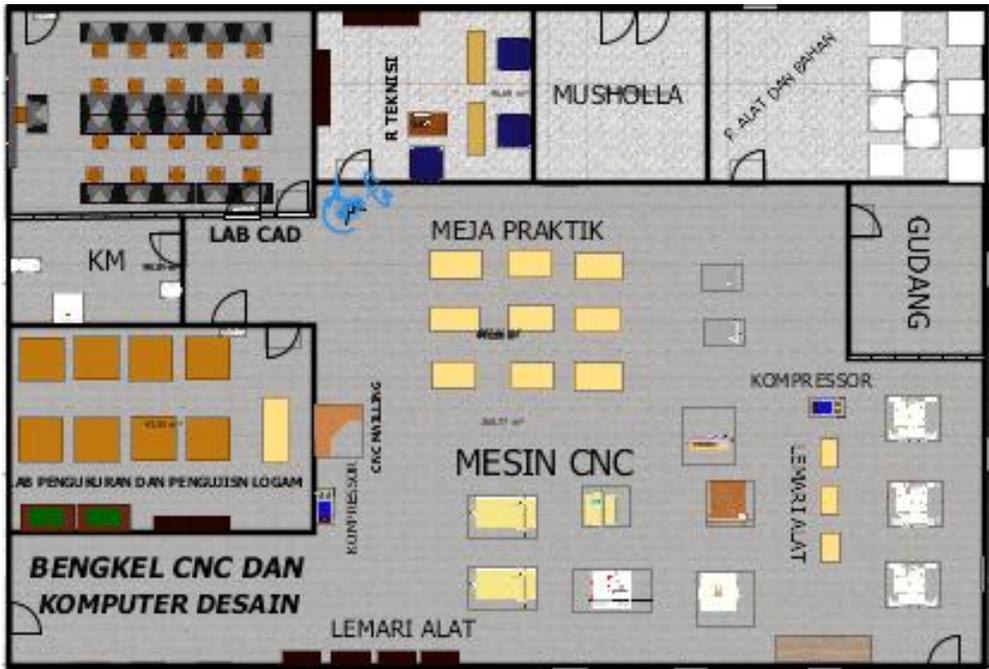
belajar bersama antar peserta didik dengan peer tutoring. Layout meja mendorong siswa untuk tetap tenang dalam belajar bersama antar siswa. Model *Group* memiliki suasana yang lebih ramai dan memperbolehkan peserta didik untuk membahas suatu proyek/tugas atau merencanakan sesuatu dalam belajar sesuatu yang baru. Ketersediaan *whiteboard* di seluruh dinding ruangan dibutuhkan dalam model ini untuk membantu setiap kelompok untuk melakukan perencanaan kelompok dan *brainstorming*. Model yang terakhir yaitu *tutorial*, model ini meminta peserta didik masuk ke salah satu dari dua *tutorial* subjek khusus atau model sesi tanya jawab yang dilakukan setiap setengah jam. Disediakan maksimal hanya 10 tempat duduk yang tersedia per tutorial. Ruang termasuk pusat tempat duduk untuk guru yang memungkinkan guru dan peserta didik untuk saling menanya ataupun mengulang materi yang telah disampaikan.

### **C. Layout Bengkel**

Berikut akan disajikan contoh layout beserta spesifikasi sarana yang dibutuhkan untuk beberapa bengkel :

#### **a. Bengkel Pemesinan, CNC, dan Komputer**

Bengkel ini memiliki beberapa bagian yaitu; ruang teori, ruang pengukuran dan pengujian bahan, ruang desain CAD, ruang mesin CNC, ruang alat dan bahan. Bengkel ini dilengkapi dengan ruang kerja teknisi, mushola, gudang dan toilet sebagai fasilitas pendukung dari bengkel permesinan, CNC dan komputer.



Gambar 4.6. Layout Desain Bengkel CNC dan Komputer Desain

Tabel 4.1. Jenis ruang pada bengkel CNC dan komputer desain

No	Jenis	Rasio	Deskripsi
1.	Ruang teori	2 m <sup>2</sup> /peserta didik	Kapasitas untuk 24 peserta didik. Luas minimum adalah 48 m <sup>2</sup> . Lebar minimum adalah 9 m <sup>2</sup> .
2.	Ruang desain CAD	2 m <sup>2</sup> /peserta didik	Kapasitas untuk 24 peserta didik. Luas minimum adalah 48 m <sup>2</sup> . Lebar minimum adalah 9 m <sup>2</sup> .
3.	Ruang mesin CNC	3 m <sup>2</sup> /peserta didik	Kapasitas untuk 12 peserta didik. Luas minimum adalah 36 m <sup>2</sup> . Lebar minimum adalah 9 m <sup>2</sup> .
4.	Ruang pengukuran dan pengujian bahan	3 m <sup>2</sup> /instruktur	Kapasitas untuk 24 peserta didik. Luas minimum adalah 72 m <sup>2</sup> . Lebar minimum adalah 9 m <sup>2</sup> .

5.	Ruang instruktur dan penyimpanan	3 m <sup>2</sup> /instruktur	Luas R. Instruktur adalah 27 m <sup>2</sup> . Kapasitas untuk 9 orang. Luas R. Penyimpanan adalah 27 m <sup>2</sup> . Luas minimum RIS adalah 54 m <sup>2</sup> . Lebar minimum adalah 9 m.
----	----------------------------------	------------------------------	--

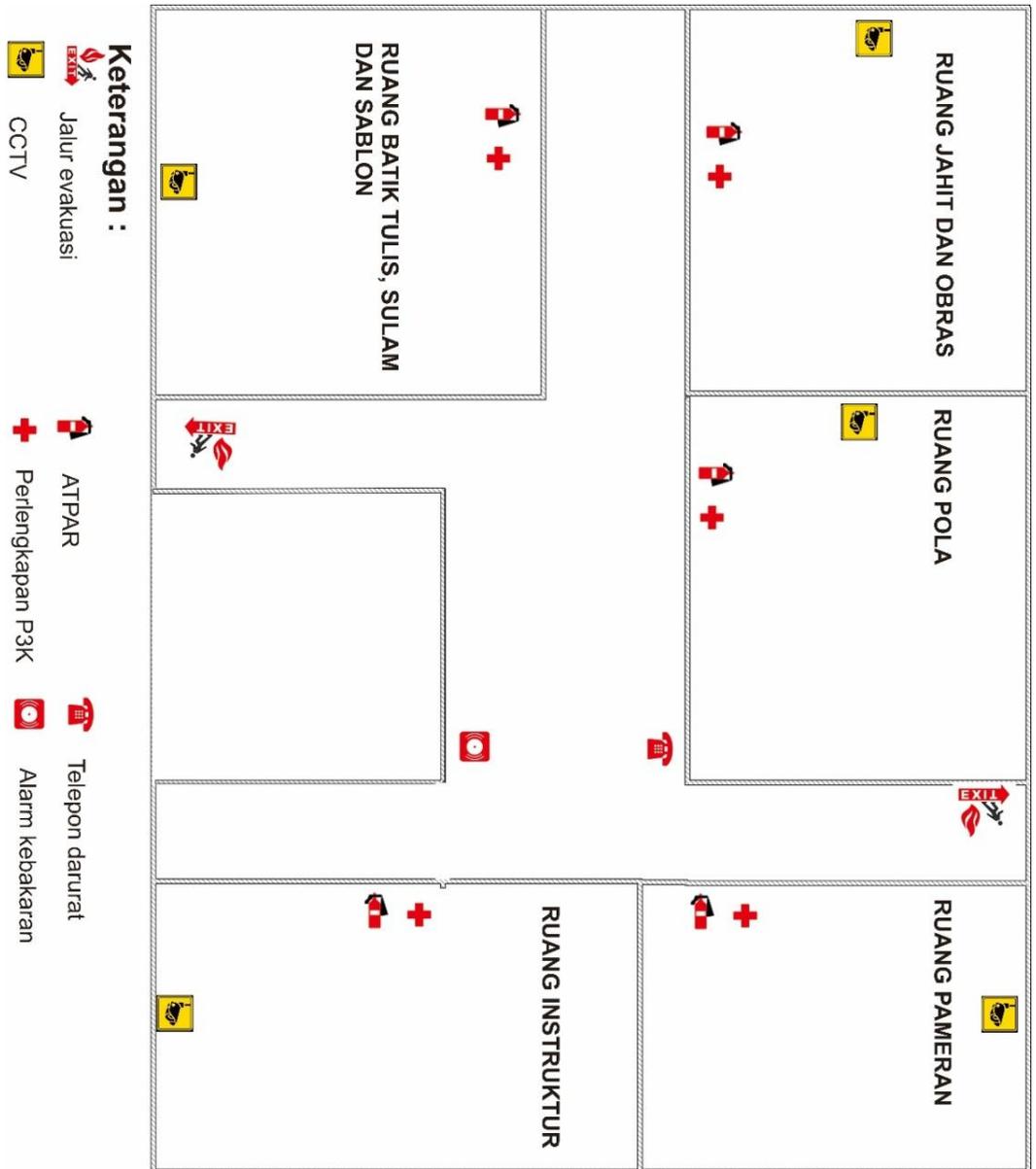
Tabel 4.2. Jenis peralatan yang dibutuhkan pada tata letak

No	Nama Peralatan	Deskripsi (Tujuan & Fungsi)	Gambar
1	CAM/CAD/ CNC Trainer	untuk praktek pembelajaran pemakaian CAM	
2	Komputer yang dilengkapi dengan software Simulator Permodelan	untuk praktek pembelajaran modeling gambar mesin	

	Gambar Mesin		
3	Plotter	untuk mencetak gambar hasil dari modeling	
4	Mesin Bubut Manual ( Lathe Machine)	Untuk memproses bubut secara manual	
5	Mesin Frais Manual (Convention al Milling Machine)	Untuk memproses frais/milling secara manual	
6	Mesin Bubut CNC	Mesin Bubut berbasis otomatis menggunakan program	

7	Mesin Frais CNC (CNC Milling Machine)	Mesin Milling berbasis otomatis menggunakan program	
8	Mesin bor	Untuk melakukan proses melubangi bahan	
9	Mesin Sekrap (Shaping Machine)	Untuk mengubah bentuk dan ukuran benda kerja	
10	Rol Pipa	Untuk mengubah bentuk plate menjadi bentuk roll	
11	Gunting Pelat meja Pedal	Untuk memotong bahan	

## b. Desain Bengkel Seni Kreatif Batik dan Kulit



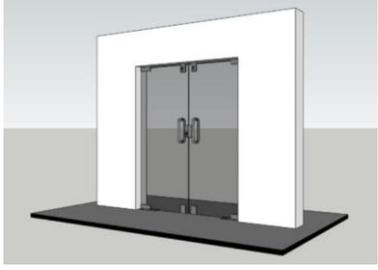
Gambar 4.7. Layout Bengkel Seni Kreatif Batik dan Kulit

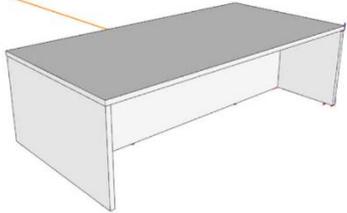
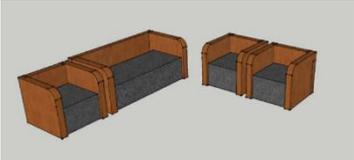


5	Area Finishing	1	Luas ruangan 60 m <sup>2</sup>
6	Mushola dan kamar mandi	1	Luas ruangan 36 m <sup>2</sup>
7	Ruang instruktur	1	Luas ruangan 48 m <sup>2</sup>

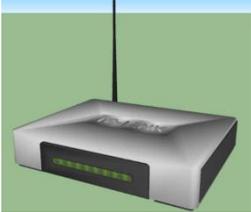
Jenis dan Fungsi Sarana dan Prasarana Bengkel Kriya Batik an Kulit

Tabel 4.4. Sarana dan Prasarana Bengkel

No	Nama	Deskripsi	Gambar
1	Pintu utama	pintu utama masuk	
2	Pintu ruangan	pintu ruangan setiap	
3	Emergency exit	penunjuk arah jalan keluar emergency exit	
4	Jendela	sebagai pengatur penerangan dalam ruangan	

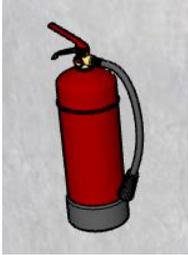
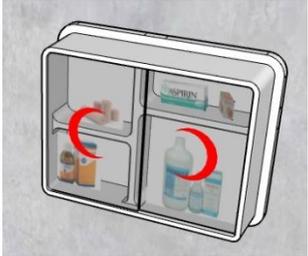
5	Meja pola	membuat pola batik	
6	Meja guru	meja untuk guru	
7	Kursi	kursi siswa	
8	Kursi kerja bangku	kursi kerja bangku di bengkel	
9	Kursi kantor	kursi guru	
10	Kursi tunggu	kursi tamu	
11	AC	penyejuk ruangan	

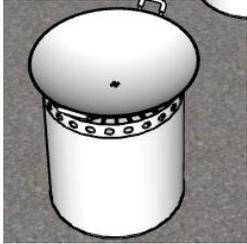
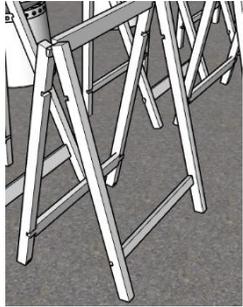
12	Telepon	telepon untuk sarana komunikasi	
13	LCD Proyektor	untuk mempresentasikan materi atau hasil karya peserta didik	
14	Layar proyektor	untuk menampilkan materi dan hasil karya peserta didik dalam bentuk multimedia	
15	Whiteboard	Tempat menulis	
16	Tempat sampah	untuk membuang sampah	
17	Loker	untuk menyimpan alat dan menata alat ataupun bahan agar rapi	
18	WC	Sarana keperluan pribadi	

19	Washtofel	Untuk membersihkan tangan dan muka	
20	Router	Sebagai penyedia jaringan internet wifi	
21	Tanaman dalam ruangan	Untuk filter udara dalam ruangan	
22	Poster K3	Memberikan informasi tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Laboratorium	
23	Poster evakuasi	Menunjukkan jalur evakuasi saat terjadi bahaya	
24	CCTV	Sarana keamanan	
25	Komputer	Sarana pembelajaran	

## Alat dan K3 bengkel

Tabel 4.5. Alat Kerja dan APD

No	Nama	Deskripsi	Gambar
1	ATPAR	untuk memadamkan api atau mengendalikan api kecil	
2	Perlengkapan P3K	perlengkapan P3K untuk memberikan pertolongan apabila terjadi luka	
3	HYDRANT	sebagai perlengkapan pemadam kebakaran	
4	Masker	agar terindar dari polusi akibat alat kerja	
5	Sarung tangan	pelindung keselamatan tangan	

6	Alarm kebakaran	penanda apabila terjadi bencana	
7	Mesin jahit	untuk menjahit	
8	Kompur batik	untuk membatik dengan canting	
9	Jemuran	untuk menjemur kain batik	
10	Cap batik	untuk membuat batik dengan cara cap	

11	Canting	untuk meletakkan malam pada kain batik	
----	---------	--	--

## D. Layout Laboratorium

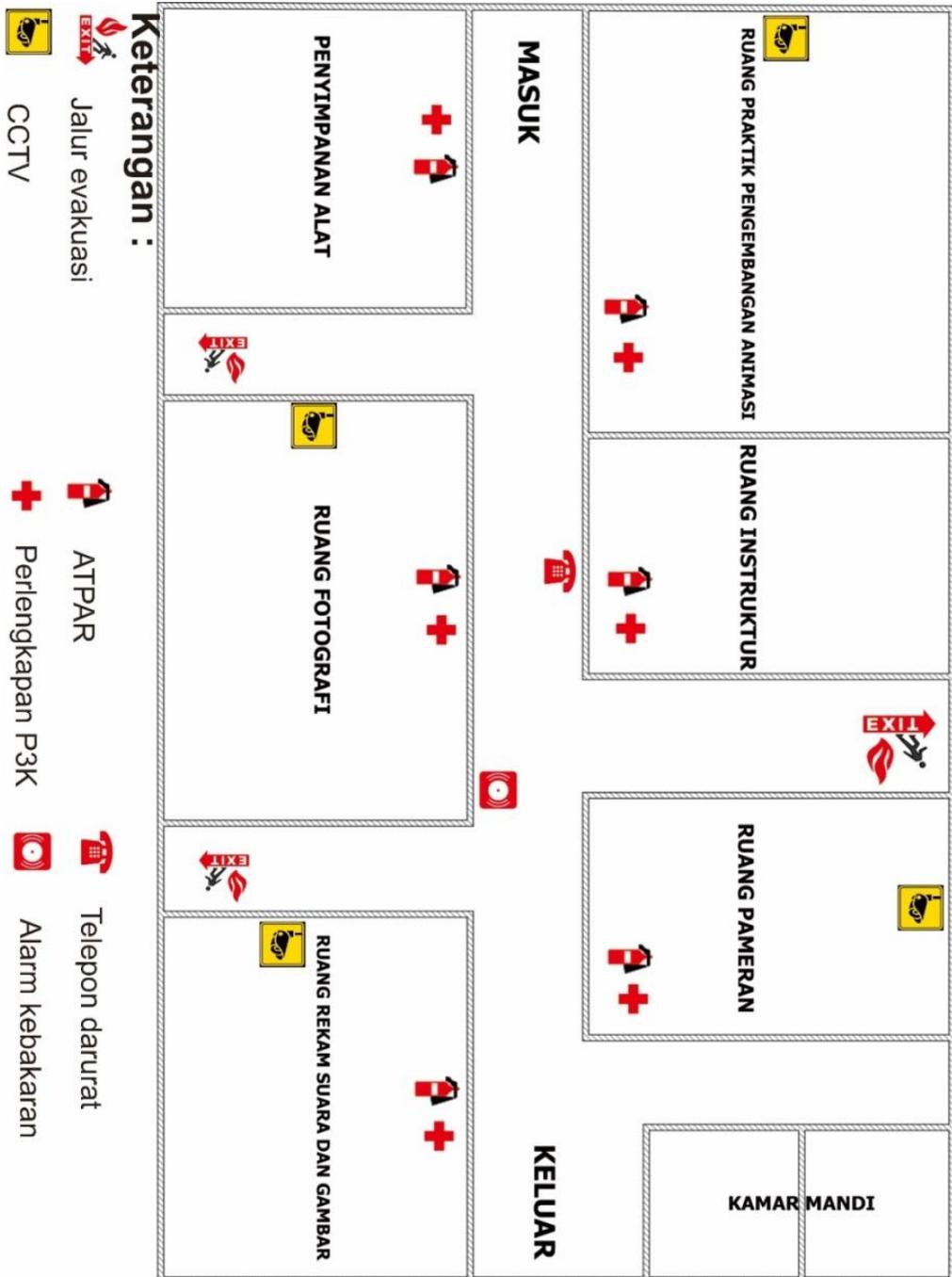
Berikut disajikan contoh desain laboratorium beserta spesifikasi sarana yang dibutuhkan :

### a. Laboratorium Desain Komunikasi Visual dan Animasi

Desain komunikasi visual dan animasi tergolong ke dalam kompetensi keahlian seni rupa di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Program keahlian tersebut mengarah ke pembuatan animasi dan desain komunikasi visual atau bisa juga disebut dengan *creative designer*. Lulusan dari program keahlian animasi diantaranya yaitu: seniman papan cerita (storyboard artist), pengatur/perancang kunci animasi (Animator keyframe), pembuat animasi inbetween (Animator inbetween), seniman pembuat karakter/model dwimatra (2D artist), seniman pembuat karakter/model trimatra (3D artist), perancang tokoh/karakter (character designer), perancang tekstur animasi (texture artist), seniman animasi game (game animation artist), perancang game tingkat madya (game designer), pembuat game tingkat madya (game programmer), penulis skenario (script writer), sutradara animasi (animation director), penanggung jawab gerakan animasi 2D (2D animator), penanggung jawab gerakan animasi 3D (3D animator) dan kebutuhan lainnya. Sedangkan lulusan dari desain komunikasi visual yaitu menjadi web designer, graphic designer, creative director, art director, dsb.

Ruang praktik Kompetensi Keahlian Desain Komunikasi Visual dan Animasi berfungsi sebagai tempat pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang terdiri dari lab komputer desain dan animasi, ruang fotografi, ruang rekam suara dan gambar, ruang fotografi, ruang instruktur, mushola, ruang

penyimpanan dan kamar mandi. Total luas bangunan pada kompetensi keahlian desain komunikasi visual ini yaitu 495 m<sup>2</sup>.



Gambar 4.9. Layout Laboratorium DKV dan Animasi



Gambar 4.10. Desain 3D Laboratorium Animasi dan Komunikasi visual

Dalam laboratorium desain komunikasi visual dan animasi ini telah didesain dengan fasilitas pencahayaan yang didapat dapat dari jendela maupun dengan lampu disesuaikan dengan kebutuhan. Terdapat juga almari penyimpanan dan AC untuk mengatur kelembaban dalam ruangan karena terdapat komputer.

Tata letak peralatan termasuk tempat penyimpanan perlu untuk diatur agar dapat mempermudah proses pencarian. Selain itu perlu ada penjadwalan untuk pengecekan alat maupun perbaikan alat. Penataan alat-alat seperti komputer dan ruang fotografi dengan ukuran ruangan dan diberi jarak yang sesuai agar nyaman untuk bekerja.

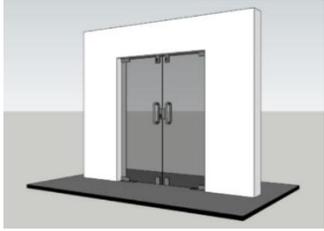
Tabel 4.6. Jenis, kebutuhan ruang/unit, dan Deskripsi Standar Ruang Praktik

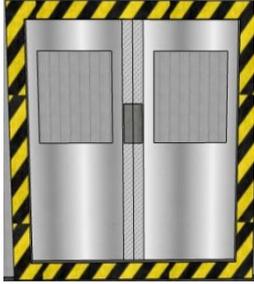
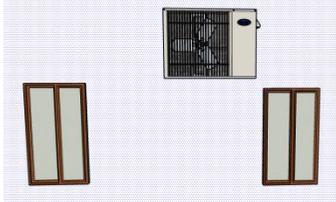
No	Jenis	Kebutuhan ruang/unit	Deskripsi
1	Ruang praktik pengembangan animasi	1	Luas ruangan 72 m <sup>2</sup> dengan kapasitas 20 orang

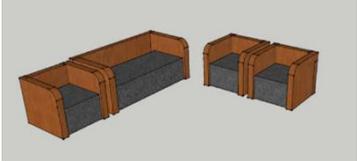
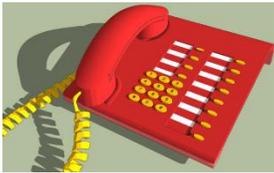
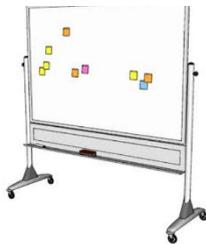
2	Ruang instruktur	1	Luas ruangan 40 m <sup>2</sup> dengan kapasitas 4 orang
3	Ruang penyimpanan alat	1	Luas ruangan 42 m <sup>2</sup>
4	Ruang fotografi	1	Luas ruangan 54 m <sup>2</sup> dengan
5	Ruang pameran	1	Luas ruangan 48 m <sup>2</sup>
6	Ruang rekam suara dan gambar	1	Luas ruangan 45 m <sup>2</sup>
7	Kamar mandi	1	Luas ruangan 16 m <sup>2</sup>

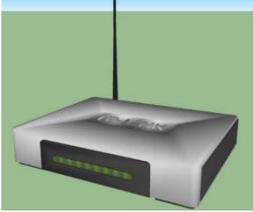
Spesifikasi Sarana dan Prasarana laboratorium Desain Komunikasi Visual dan Animasi

Tabel 4.7. Spesifikasi Sarana dan Prasarana Laboratorium

No	Nama	Deskripsi	Gambar
1	Pintu utama	pintu masuk utama	
2	Pintu ruangan	pintu ruangan setiap	

3	Pintu Emergency exit	pintu darurat untk evakuasi	
4	Jendela dan fan out	pengatur pencahayaan dan pengaturan udara agar tidak pengap	
5	Meja guru	Meja tempat guru melakukan pengendalian sarana ruangan	
6	Meja pameran	meja untuk pameran	
7	Kursi	kursi siswa	
8	Kursi kantor	kursi guru	

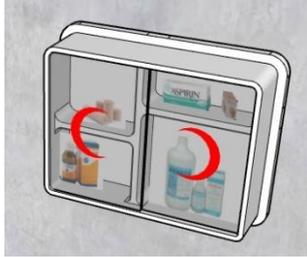
9	Kursi tunggu	kursi tunggu untuk tamu	
10	AC	penyejuk ruangan	
11	Telepon	telepon arurat bila terjadi bencana	
12	LCD Proyektor	untuk mempresentasikan materi	- 
13	Layar proyektor	untuk mempresentasikan materi	
14	Papan tulis	untuk menuliskan materi yang diajarkan	
15	Tempat sampah	tempat membuang sampah	

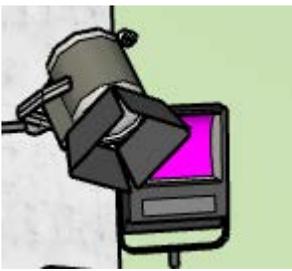
16	Loker	sebagai tempat penyimpanan	
17	WC	Untuk kenutuhan pribadi	
18	Washtofel	Untuk membersihkan tangan atau wajah	
19	Panel listrik	Sumber arus listrik	
20	Router	Penyedia akses internet	
21	Poster K3	Tanda-tanda keselamatan kerja	
22	Poster evakuasi	Penunjuk jalur evakuasi	

23	CCTV	Sarana keamanan	
24	Komputer	Untuk melakukan tugas mendesain	

Jenis dan macam peralatan K3 Laboratorium Desain Komunikasi Visual dan Animasi disajikan dalam tabel 4.8 sebagai berikut:

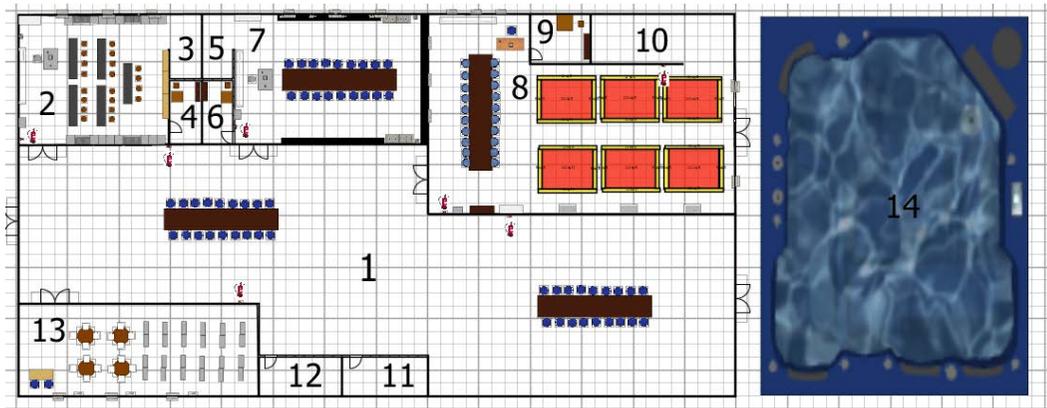
Tabel 4.8. Alat Kerja dan APD

No	Nama	Deskripsi	Gambar
1	ATPAR	untuk memadamkan api atau mengendalikan api kecil	
2	Perlengkapan P3K	perlengkapan P3K untuk memberikan pertolongan apabila terjadi luka	
3	HYDRANT	sebagai perlengkapan pemadam kebakaran	

4	Masker	agar terindar dari polusi akibat alat kerja	
5	Sarung tangan	pelindung keselamatan tangan	
6	Alarm kebakaran	penanda ababila terjadi bencana	
7	Tripod	untuk meletakkan kamera	
8	Lampu sorot	untuk memberikan pencahayaan untuk mendukung praktik fotografi	
9	Kamera	untuk mengambil gambar maupun video	

10	Alat rekaman	perlengkapan untuk rekaman gambar dan suara	
----	--------------	---	--

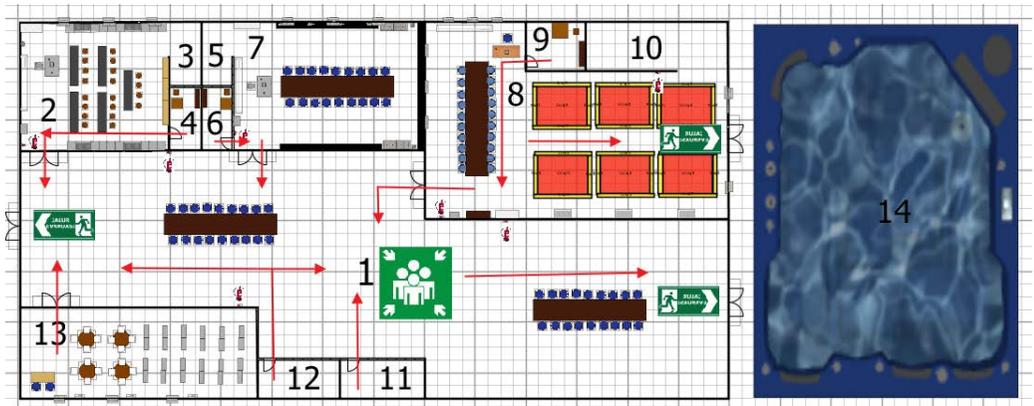
### c. Laboratorium Agribisnis Perikanan Air Payau dan Laut



Gambar 4.11. Layout Laboratorium Agribisnis Air Payau dan Laut

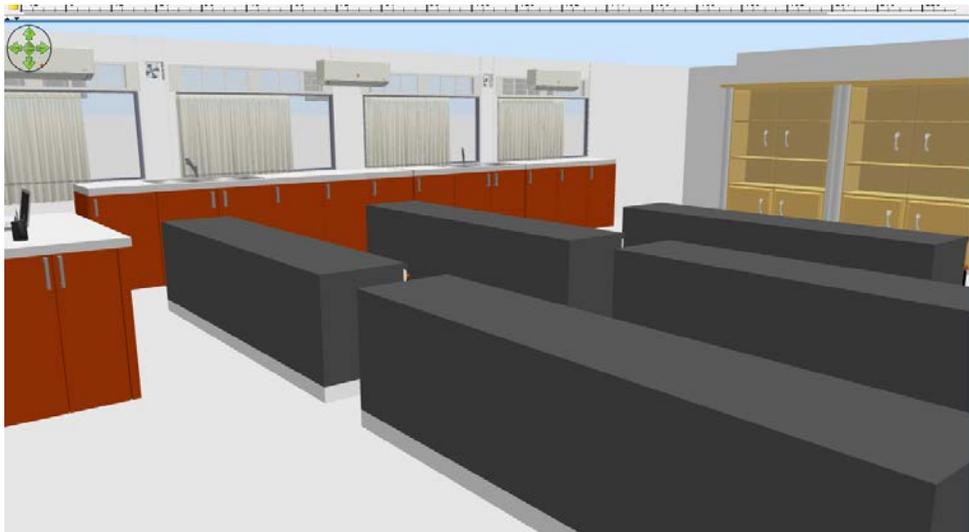
Keterangan:

1. Ruang Utama
2. Ruang Lab Kualitas Air dan Hama Penyakit
3. Gudang Lab Kualitas Air dan Hama Penyakit
4. Ruang Teknisi Lab Kualitas Air dan Hama Penyakit
5. Gudang Lab Pengembangbiakan ikan air laut dan payau
6. Ruang teknisi Lab Pengembangbiakan ikan air laut dan payau
7. Lab Pengembangbiakan ikan air laut dan payau
8. Lab pengolahan pasca panen
9. Ruang teknisi lab pengolahan pasca panen
10. Gudang lab pengolahan pasca panen
11. Toilet laki-laki
12. Toilet perempuan
13. Perpustakaan
14. Kolam ikan air payau dan laut



Gambar 4.12. jalur evakuasi laboratorium Agribisnis Perikanan Air Payau dan Laut

### 1. Ruang lab kualitas air dan hama penyakit



Gambar 4.13. Ruang lab kualitas air dan hama penyakit

Ruangan ini dikhususkan bagi peserta didik untuk meneliti berbagai kualitas air dan hama penyakit pada perairan air payau dan laut. Didalam ruang laboratorium terdapat beberapa fasilitas untuk keberlangsungan praktik yaitu fasilitas untuk K3 khusus diterapkan untuk penelitian termasuk dengan adanya first aid untuk penanganan awal apabila terkena luka.



Gambar 4.14. *First Aid*

Dalam ruangan tersebut terdapat ruang khusus teknisi laboratorium kualitas air dan hama penyakit, ruangan tersebut digunakan untuk teknisi dalam melakukan pekerjaannya dan melakukan penggantian pada alat yang rusak maka dapat langsung menemui teknisi untuk proses perbaikan maupun penggantian. Selain itu ada tempat gudang yang berfungsi untuk menyimpan alat-alat yang dikhususkan untuk laboratorium, didalamnya terdapat alat-alat cadangan ataupun alat-alat pendukung lainnya.

Fasilitas lainnya yang terdapat di lab ini yaitu alat-alat penunjang praktik yaitu:

- a. Alat untuk mendeteksi kualitas air yaitu alat peraga DO water test kit yang berfungsi untuk mengukur kadar oksigen di air,



Gambar 4.15. DO water test kit

- b. Alat peraga phosphate watertest kit yang berfungsi untuk mengukur jumlah kadar phosphate di air,



Gambar 4.16. Phosphate watertest kit

c. Alat peraga cek kualitas air.



Gambar 4.17. Penguji kualitas air

d. Mikroskop sebagai alat untuk melihat hama penyakit



Gambar 4.18. Mikroskop

## 2. Ruang lab Pengembangbiakan Ikan Air Payau dan Laut



Gambar 4.19. Laboratorium Pengembangbiakan Ikan Air Payau dan Laut

Ruang lab pengembangbiakan ikan air payau dan laut adalah ruangan yang dikhususkan untuk pengembangbiakan dan pendederan ikan air payau dan laut, dalam ruangan tersebut terdapat beberapa fasilitas penunjang praktik yaitu fasilitas K3 berupa APD yang dikhususkan hanya dipakai di lab pengembangbiakan ikan air payau dan laut, first aid untuk pertolongan pertama dan alat pemadam api untuk penanggulangan apabila terjadi kebakaran. Selain itu dalam ruangan ini juga terdapat ruangan khusus teknisi dan ruangan gudang yang berfungsi untuk menyimpan alat-alat atau mesin yang cadangan maupun penunjang fasilitas lainnya.

Fasilitas lainnya yaitu untuk menunjang praktik dalam pengembangbiakan ikan air payau dan laut, yaitu :

- a. Aquarium untuk menyimpan benih,



Gambar 4.20. Aquarium

- b. Alat peraga serok benih yang berfungsi untuk pengambilan benih ikan yang akan dikembangbiakan di lab ini,



Gambar 4.21. Serok benih

- c. Alat peraga hitung jumlah ikan digital untuk menghitung seberapa banyak benih yang dapat dihasilkan untuk dikembangbiakan,



Gambar 4.22. Penghitung benih ikan

Selain itu dalam proses pengembangbiakan terdapat alat peraga pemberi pakan ikan otomatis untuk memberikan pakan dengan sistem otomatis.



Gambar 4.23. Pemberi pakan ikan otomatis

### 3. Ruang lab pengolahan pasca panen



Gambar 4.24. Laboratorium pengolahan pasca panen

Dalam ruangan lab pengolahan pasca panen tentunya peserta didik diwajibkan untuk bisa memproduksi hasil dari ikan yang sudah siap panen. Dengan adanya ruangan ini siswa dapat menjadi kreatif dalam berwirausaha. Desain ruangan ini disengaja didekatkan langsung pada kolam ikan agar mempermudah dalam melakukan pengangkutan ikan yang siap diolah. Dalam ruangan ini terdapat fasilitas yang cukup memadai yaitu dengan adanya fasilitas K3, fasilitas

untuk teknisi dan gedung untuk menunjang untuk keperluan di kolam ikan.

Fasilitas lainnya yaitu terdapat beberapa alat untuk praktik siswa, yaitu:

- a. Alat peraga drying oven,



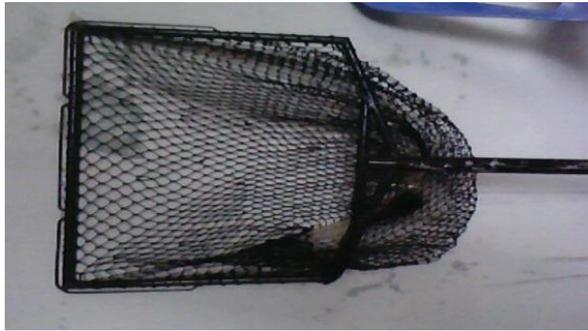
Gambar 4.25. Drying oven

- b. Alat peraga *automatic kjeldahl nitrogen determination system with digestion unit* untuk mengolah hasil ikan,



Gambar 4.26. Automatic kjeldahl nitrogen determination system

- c. Alat peraga serok induk untuk pengambilan ikan yang akan siap diolah.



Gambar 4.27. Serok induk ikan

#### 4. Kolam ikan



Gambar 4.28. Kolam ikan

Kolam ini memiliki beberapa jenis ikan yang berbeda spesies untuk memudahkan siswa dalam menganalisis dan membedakan karakteristik ikan air payau dan laut. Untuk fasilitas penunjangnya yaitu terdapat gudang pengolahan pasca panen yang luas dan terdapat pintu masuk langsung dari kolam ikan ke lab tersebut.

#### 5. Perpustakaan

Perpustakaan memiliki fungsi memudahkan siswa dalam mencari sumber belajar. Ruangan perpustakaan memiliki meja bulat agar peserta didik merasakan kenyamanan dalam membaca buku ataupun berdiskusi.



Gambar 4.29. Perpustakaan di laboratorium

#### **d. Laboratorium Perhotelan dan Jasa Wisata**

Fasilitas Laboratorium Perhotelan dan Jasa Wisata Laboratorium ini dilengkapi dengan beberapa sub ruangan, Setiap ruangan memiliki fungsi masing-masing. Ruang tersebut yaitu:

- 1) Ruang Penyimpanan dan Infrastruktur
- 2) Ruang Praktik Reserfasi
- 3) Ruang Area Ticketing
- 4) Ruang Praktik Tour and Guiding
- 5) Toilet

##### a) Ruang Penyimpanan dan Infrastruktur

Ruangan ini difungsikan sebagai tempat penyimpanan dan peletakkan barang praktik sementara. Tidak semua orang dapat memasuki ruangan ini tentunya. Hanya Teknisi atau guru yang mengajar saja yang diperbolehkan untuk masuk ke ruangan ini. Pratikan tidak diperkenankan memasuki ruangan ini. Ruangan ini dilengkapi dengan 2 buah lemari dan box yang besar. Serta dibuat agak tinggi.



Gambar 4.30. Desain Laboratorium Perhotelan dan Jasa Wisata

b) Ruang Praktik Tour and Guiding

Ruang ini dibuat seperti ruang kelas. Karena disini akan digunakan penjabaran tentang wisata. Disini disediakan proyektor untuk menampilkan gambar dan lain lain.

c) Ruang Praktik Reserfasi

Diruangan disediakan meja pemesanan. Pratikan bisa mempraktikan langsung cara pemesanan persis seperti di hotel dan di tempat wisata

d) Ruang Area Ticketing

Tidak beda dengan reserfasi hanya disini akan lebih fokus pada jasa saja.

e) Toilet

Toilet pada Laboratorium disediakan 2 buah. Mengingat Pratikan hanya sedikit, toilet sebanyak 2 buah kemungkinan sudah cukup. Hanya dibutuhkan pembesa antara toilet perempuan dan toilet laki-laki.

Pemeliharaan alat-alat di laboratorium sebenarnya mempunyai andil besar dalam menanggulangi banyaknya kecelakaan kerja di dalam laboratorium. Pemeliharaan alat-

alat laboratorium secara berkala dapat mengantisipasi kecelakaan yang timbul secara lebih dini. Berikut cara-cara yang di lakukan untuk pemeliharaan peralatan laboratorium:

- i. Sebelum meninggalkan laboratorium biasakan dalam keadaan bersih terlebih dahulu. Jangan sekali-kali meninggalkan laboratorium dalam keadaan kotor karena dapat menimbulkan bibit-bibit penyakit.
- ii. Kembalikan alat-alat laboratorium pada tempatnya.
- iii. Bersihkan meja dan lantai laboratorium menggunakan antiseptik agar meja tersebut tetap steril dan bebas dari kuman penyakit.
- iv. Cucilah dengan bersih semua alat-alat yang telah dipakai.
- v. Cepat laporkan pada guru atau pengawas laboratorium jika ada alat yang memerlukan perbaikan.
- vi. Jangan sekali-kali menggunakan alat laboratorium jika alat tersebut dalam kondisi buruk.
- vii. Gunakan alat-alat laboratorium tersebut sesuai dengan keperluan agar menjaga kestabilan alat tersebut.
- viii. Matikan semua alat laboratorium yang terhubung dengan arus listrik jika alat tersebut tidak di gunakan kembali.

Berikut ini adalah panduan yang harus dipatuhi ketika menggunakan alat-alat praktikum:

- i. Sebelum menggunakan alat-alat praktikum, pahami petunjuk penggunaan alat itu.
- ii. Perhatikan dan patuhi peringatan (warning) yang biasa tertera pada badan alat.
- iii. Pahami fungsi atau peruntukan alat-alat praktikum dan gunakanlah alat-alat tersebut hanya untuk aktivitas yang sesuai fungsi atau peruntukannya. Menggunakan alat praktikum di luar fungsi atau peruntukannya dapat menimbulkan kerusakan pada alat tersebut dan bahaya keselamatan praktikan.
- iv. Pahami rating dan jangkauan kerja alat-alat praktikum dan gunakanlah alat-alat tersebut sesuai rating dan jangkauan kerjanya. Menggunakan alat praktikum di

luar rating dan jangkauan kerjanya dapat menimbulkan kerusakan pada alat tersebut dan bahaya keselamatan praktikan

- v. Pastikan seluruh peralatan praktikum yang digunakan aman dari benda/ logam tajam, api/ panas berlebih atau lainnya yang dapat mengakibatkan kerusakan pada alat tersebut
- vi. Tidak melakukan aktifitas yang dapat menyebabkan kotor, coretan, goresan atau sejenisnya pada badan alat-alat praktikum yang digunakan

## **E. Ergonomic Check Point Pada Laboratorium dan Bengkel**

Ergonomic merupakan ilmu yang membahas tentang kelebihan dan keterbatasan manusia dan secara matematis memanfaatkan informasi-informasi tersebut untuk merancang dan membangun, sehingga menghasilkan produk, system atau lingkungan kerja yang lebih baik. Secara khusus, ergonomic merupakan ilmu yang mempelajari sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu system kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada system itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan tersebut, dengan efektif, aman dan nyaman.

Ergonomic memiliki fungsi dimana dapat memberikan kemudahan bagi manusia dalam melakukan suatu pekerjaan. Dengan begitu, kendala keterbatasan yang dimiliki oleh manusia dapat diatasi. Fungsi lainnya, ergonomic mampu mengurangi penggunaan energy lebih pada saat seseorang melakukan pekerjaan. Selain itu, ergonomic dapat membuat seseorang menjadi lebih baik dalam melakukan suatu pekerjaan juga produktivitasnya menjadi lebih baik.

Dampaknya terhadap psikologis seseorang mampu membuat produktivitas meningkat karena posisinya yang ergonomis, mampu mengurangi tingkat kelelahan pada saat bekerja. Aplikasi ergonomic meliputi :

1. Posisi kerja terdiri dari posisi duduk dan posisi berdiri
2. Proses kerja yang baik

3. Tata letak tempat
4. Mengangkat beban harus dengan posisi sempurna

Ergonomic check point berfungsi untuk mengatur pekerjaan dan area kerja untuk menyesuaikan kebutuhan bekerja. Desain ergonomis yang efektif menyediakan workstation, peralatan dan perlengkapan yang nyaman dan efisien bagi pekerja untuk digunakan. Selain itu, juga untuk menciptakan lingkungan kerja yang sehat, serta untuk mengatur proses kerja untuk mengendalikan potensi bahaya yang membahayakan keselamatan pekerja amupun alat kerja. Cara bekerja harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan ketegangan otot, kelelahan yang berlebihan atau gangguan kesehatan yang lain.

Apa yang dapat dilakukan untuk mencegah atau meminimalkan bahaya organisasi kerja dan ergonomis?

- a. Membuat posisi kerja atau duduk yang sesuai dengan alat kerja
- b. Desain workstation sehingga alat-alat mudah dijangkau dan bahu pada posisi netral, rileks dan lengan lurus ke depan ketika bekerja.

Pengembangan SDM perlu menjadi prioritas, membekali siswa dengan berbagai kompetensi, kecakapan yang produktif menghadapi persaingan global. Di Indonesia, penerapan konsep teaching factory telah diperkenalkan di SMK pada tahun 2000. Teaching factory berarti menggunakan model pembelajaran yang berorientasi pada proses produksi di industri secara nyata. Pewujudan hal tersebut dapat dilakukan dengan analisis memperbaiki kualitas pendidikan diantaranya yaitu : SOP, kurikulum yang sesuai kompetensi di industri, manajemen di industri, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), SARPRAS yang sesuai, dan sertifikasi atau uji kompetensi.

## **F. Tempat Parkir**

Parkir adalah tempat pemberhentian kendaraan dalam jangka waktu pendek atau lama, sesuai dengan kebutuhan

pengendara. Parkir merupakan salah satu unsur prasarana transportasi yang tidak terpisahkan dari sistem jaringan transportasi, sehingga pengaturan parkir akan mempengaruhi kinerja suatu jaringan, terutama jaringan jalan raya. Standart-standartnya terdapat pada Gambar dibawah ini:



Gambar 4.31. Area Parkir

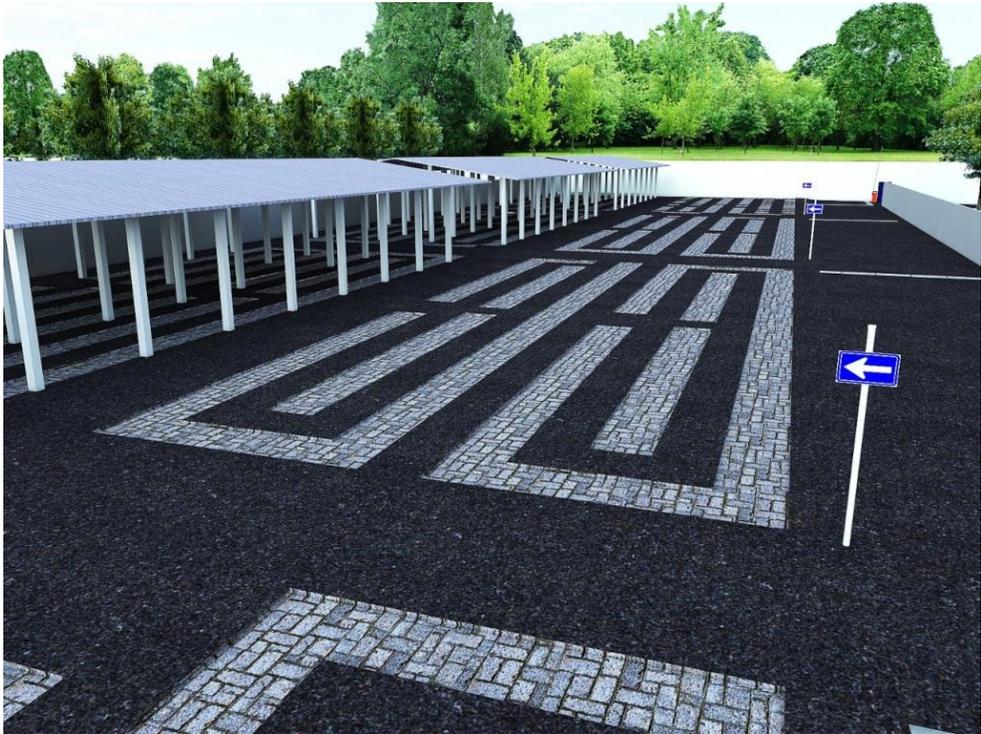
Lokasi sekolah harus mencakup area permukaan yang dapat dipertahankan yang stabil, kokoh, dan tergelincir tahan dan cukup besar untuk menampung 1,5 ruang parkir / staf FTE dan satu / ruang siswa / empat siswa sepuluh sekolah menengah. Jika standar ini tidak dipenuhi, alternative parkir dapat disetujui setelah kecukupan parkir di situs ditinjau oleh IAC menggunakan kriteria berikut:

1. Tersedianya parkir jalan di sekitar sekolah;
2. Ketersediaan tempat parkir terdekat;
3. Ketersediaan angkutan umum;
4. Jumlah staf yang berkendara untuk bekerja setiap hari; dan
5. Jumlah rata-rata pengunjung setiap hari.



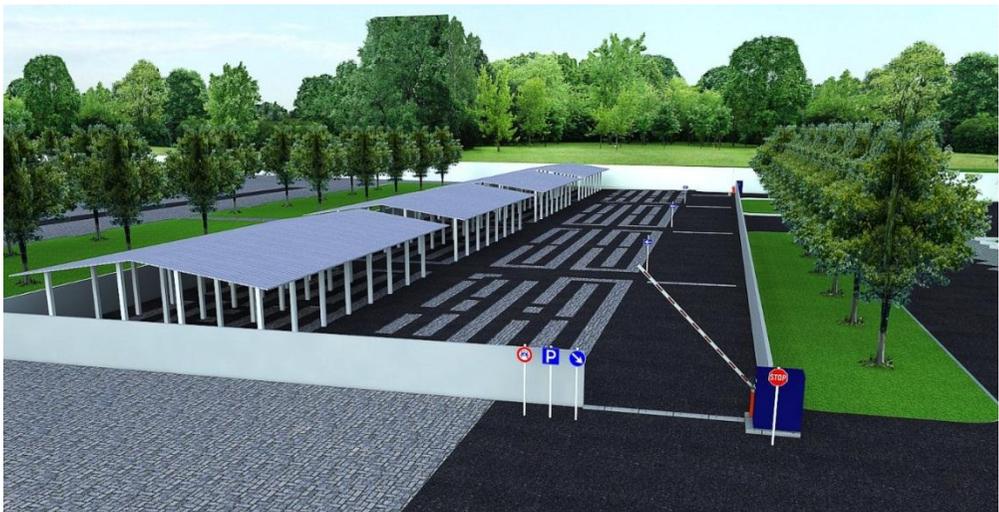
Gambar 4.32. Desain Pintu Masuk Tempat Parkir

Pintu masuk parkir dilengkapi dengan palang pintu dan pemberian kartu parkir yang bekerja secara otomatis. Saat kendaraan masuk, maka peserta didik diminta untuk menscan kartu identitasnya agar bisa membuka palang pintu. Saat scan terjadi, kamera CCTV akan mengambil gambar secara otomatis dan mengirimkan data dan gambar ke server parkir. Hal ini dilakukan untuk menjaga keamanan tempat parkir. Sistem ini juga dilengkapi dengan kamera CCTV yang terhubung dengan ruang petugas keamanan sekolah.



Gambar 4.33. Desain Lokasi Parkir

Lokasi parkir dilengkapi dengan petunjuk arah dan garis-garis parkir kendaraan. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik dapat menempatkan kendaraannya secara rapi sesuai tempat yang telah disediakan.



Gambar 4.34. Desain Tempat Parkir

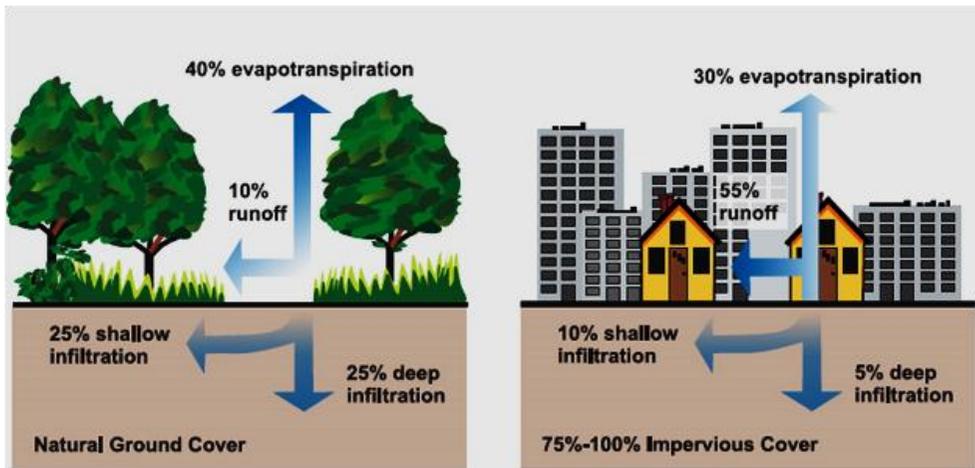
## G. Drainase

Drainase atau pengatusan adalah pembuangan massa air secara alami atau buatan dari permukaan atau bawah permukaan dari suatu tempat. Pembuangan ini dapat dilakukan dengan mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Irigasi dan drainase merupakan bagian penting dalam penataan sistem penyediaan air di bidang pertanian maupun tata ruang.

Saluran drainase sering kali dirujuk sebagai drainase saja karena secara teknis hampir semua drainase terkait dengan pembuatan saluran. Saluran drainase permukaan biasanya berupa parit, sementara untuk bawah tanah disebut gorong-gorong di bawah tanah.

Lingkup rekayasa sipil, drainase dibatasi sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal sesuai dengan kepentingan. Fungsi dari drainase yaitu:

- 1) Mengurangi kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal.
- 2) Sebagai pengendali air permukaan dengan tindakan untuk memperbaiki daerah becek, genangan air/banjir.
- 3) Menurunkan permukaan air tanah pada tingkat yang ideal.
- 4) Mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan dan bangunan yang ada.
- 5) Mengendalikan air hujan yang berlebihan sehingga tidak terjadi bencana banjir



Gambar 4.35. Sistem Drainase

## H. Keamanan

Baru-baru ini di sekolah-sekolah di seluruh negeri telah memperkuat kebutuhan akan desain untuk menjaga siswa dan staf tetap aman di sekolah. Ahli keamanan sekolah dan perencana fasilitas pendidikan telah bekerja bersama untuk mengembangkan rekomendasi yang mencakup bagian luar dan dalam gedung sekolah. Negara mendorong pihak sekolah untuk mempertimbangkan keselamatan siswa sebagai salah satu kriteria paling penting ketika merancang atau merenovasi sekolah.

### 1. Keamanan Situs Desain:

Direkomendasikan:

- Mengembangkan rencana situs yang memungkinkan dua titik akses terpisah ke situs.
- Membuat pintu masuk utama mudah diidentifikasi dari jalan atau dari pintu masuk utama.
- Mengembangkan pintu masuk utama dengan penghalang fisik diskrit seperti gapura yang terbuat dari bahan baja yang dipenuhi beton, blok granit besar, atau penghalang fisik lainnya untuk mencegah mobil atau truk masuk ke sekolah.
- Memasang identitas sekolah di bagian dalam dari dinding pintu eksterior.

- e. Menempatkan pohon dan semak minimal 20 inch dari setiap sisi pintu masuk utama.
- f. Menjauhkan layanan listrik dan telepon dari vandalisme. Gunakan metode perlindungan yang disukai, gunakan saluran bawah tanah dari tiang telepon jalan ke titik masuk bangunan.
- g. Memberikan pencahayaan yang cukup untuk jalan masuk utama dan tempat parkir untuk mencegah kejahatan dan perusakan.
- h. Menyediakan bagian gerbang keamanan yang tepat di jalur pemadam kebakaran untuk mencegah kendaraan yang tidak resmi berjalan di sisi atau belakang sekolah.
- i. Menyediakan sistem komunikasi eksternal yang dapat didengar di tempat parkir, lingkaran bus, dan taman bermain.

## **2. Vestibasi Keamanan:**

Direkomendasikan:

- a. Memberikan satu titik masuk untuk semua siswa dan pengunjung yang mudah diidentifikasi dari pintu utama ke sekolah.
- b. Menyediakan keamanan ruang depan yang terkunci di pintu masuk utama yang memungkinkan pengunjung memasuki ruang depan dan diidentifikasi oleh kantor *security* sebelum pengunjung disetujui untuk masuk ke sekolah. Interior bagian pintu ruang depan harus dilengkapi dengan satu rangkaian elektronik yang memungkinkan pintu menjadi dibuka secara otomatis oleh personel kantor utama setelah pengunjung disetujui untuk masuk.
- c. Memberikan pembaca kartu identitas untuk staf di bagian pintu utama
- d. Menyediakan kamera video di langit-langit ruang depan bagian keamanan dan langsung terhubung ke dalam pintu ruang depan, sehingga pengunjung dapat difoto untuk dapat ditinjau.
- e. Menyediakan jendela keamanan di ruang masuk utama untuk memungkinkan penglihatan yang jelas personil

kantor security utama di ruang depan, dan untuk menyambut pengunjung untuk pemeriksaan keamanan.

- f. Menempatkan kantor utama (guru piket dan security) yang berbatasan langsung dengan ruang depan untuk memungkinkan pengenalan pengunjung yang masuk.

### **3. Keselamatan dan Keamanan di Kantor Utama:**

Direkomendasikan:

- a. Menempatkan pintu kantor utama yang berdekatan dengan lobi ruang penyimpanan keamanan sehingga personel kantor dapat mempertahankan visual pengawasan sementara yang jelas saat pengunjung masuk untuk menandatangani daftar pengunjung.
- b. Memberikan tombol panik untuk keamanan elektronik yang tersembunyi di kantor yang dapat mengirim sinyal ke polisi atau unit darurat ketika hal negatif berkembang di sekolah.
- c. Menyediakan minimal dua lokasi untuk interkom interior dan sistem komunikasi publik eksterior. Kedua lokasi harus ditetapkan sebagai "ruang aman".
- d. Merancang kantor-kantor utama dengan sarana keluar alternatif, baik secara langsung di luar maupun ke lorong yang lebih terpencil.
- e. Menyediakan kamera keamanan di pintu masuk utama dan lokasi terpencil lainnya di sekitar sekolah. Video sistem harus dapat dilihat untuk ditampilkan secara langsung sesuai permintaan dan juga sistem minimum arsip perpustakaan tiga puluh hari.
- f. Mendesain kantor utama sehingga mudah untuk melakukan pengawasan dari ruang keamanan depan, lobi pintu masuk utama, dan satu atau lebih koridor utama yang menuju ke pusat sekolah.

### **4. Prinsip Jaminan Umum:**

Direkomendasikan:

- a. Mendesain bangunan yang dapat dikunci menjadi zona keamanan secara terpisah.
- b. Mempertimbangkan untuk memasang pemadam api pada panel listrik dan membiarkan mereka terkait ke dalam suatu sistem notifikasi keamanan darurat yang

- memungkinkan kantor utama untuk melepaskan pemadam api.
- c. Memberikan minimal dua cara keluar dari gedung seperti ruang administrasi, kantin, atau perpustakaan.
  - d. Menyediakan pintu layanan yang terbuat dari baja yang aman di pintu masuk dapur dengan pembaca identitas untuk mengidentifikasi pengunjung tanpa membuka pintu.
  - e. Menyediakan tempat penyimpanan bahan kimia yang terkunci dan aman yang tidak dapat diakses oleh siswa atau pengunjung.
  - f. Menyediakan kaca pengaman yang dilaminasi pada pintu eksterior bagian luar atau bagian belakang.
  - g. Mempertimbangkan untuk menyediakan rangka baja tanpa panel visi kaca di pintu yang jauh dan tidak diawasi.
  - h. Mengurangi jumlah pintu eksterior yang perlu diawasi atau diperiksa untuk tujuan keamanan dan keselamatan.
  - i. Menyediakan pintu eksterior yang nyaman untuk bermain dan tempat bermain yang dapat dengan cepat dibuka.
  - j. Merencanakan area dapur dengan ditentukan setidaknya satu ruang darurat yang aman.
  - k. Merencanakan area atletik dengan setidaknya ditunjuk satu ruang darurat yang aman dengan dilengkapi interkom dan layanan telepon.
  - l. Mempertimbangkan perencanaan perpustakaan dan ruang media dengan ditentukan setidaknya satu ruang darurat yang aman.

##### **5. Keamanan di Ruang Kelas:**

Direkomendasikan:

- a. Menyediakan perangkat keras dan *lockset* kelas di semua pintu kelas, pintu kantor, dan pintu ke ruang lainnya.
- b. Menyediakan perangkat keras di pintu kelas sehingga pintu dapat dikunci dengan cepat oleh guru dari dalam.
- c. Menyediakan panel visi kecil dengan kaca pengaman yang dilaminasi di pintu ruang kelas.
- d. Menyediakan telepon dan sistem interkom dua arah di setiap kelas.

- e. Memberikan minimal satu *National Fire Protection Assoc.* (NFPA) - bila perlu jendela keluar yang disetujui di setiap ruang kelas.
- f. Mempertimbangkan membangun ruang toilet kecil dan ruang penyimpanan yang terkait dengan ruang kelas yang terbuat dari beton dengan pintu baja sehingga mereka dapat digunakan sebagai kamar yang aman selama keadaan darurat.

# BAB V SARANA PENDUKUNG PEMBELAJARAN DI LUAR KELAS

Lingkungan belajar di luar kelas (*outdoor learning space*) telah menjadi salah satu aspek penting pembelajaran dan mendapat perhatian lebih pada paradigma pendidikan modern. Jika pandangan klasik menekankan pentingnya ruang kelas – dengan susunan meja dan kursi cenderung tetap, serta papan tulis tempat guru menyajikan informasi materi ajar tertempel di sisi depan dinding kelas – sebagai ruang utama proses belajar, maka pandangan kontemporer berpendapat bahwa batasan ruang belajar tersebut tidak mampu mengakomodasi dinamika proses belajar abad 21 (Wulsin Jr, 2013).



Gambar 5.1. *Green Building*

Dinamika proses belajar abad-21 saat ini telah menjadi satu kebutuhan yang tidak bisa dielakkan oleh institusi pendidikan, termasuk bagi sekolah menengah kejuruan (SMK). Hal ini tak lepas dari tuntutan implementasi pendidikan berorientasi kemampuan abad-21, yaitu pengembangan *soft skills* yang meliputi: 1) keterampilan berpikir kritis, 2)

keaktivitas, 3) keterampilan kolaboratif, dan 4) berkomunikasi. Keempat kemampuan ini merepresentasikan orientasi hasil belajar yang tidak terbatas pada pemahaman konsep keilmuan (aspek pengetahuan), melainkan aspek lain yang mendukung perkembangan kemampuan diri individu siswa secara utuh, termasuk dimensi penalaran tingkat tinggi, motorik, afektif-emosional, serta sosial.



Gambar 5.2. Lingkungan luar gedung

Lingkungan belajar di luar kelas pada prinsipnya memberi variasi situasi belajar guna mendukung pengembangan kemampuan atau keterampilan fisik, psikologis-emosional, sosial dan kognitif. Pentingnya lingkungan belajar di luar kelas ditinjau dari manfaatnya dapat berupa:

- 1) meningkatkan suasana senang pada diri siswa
- 2) mengembangkan sikap respek atau saling menghargai antar siswa
- 3) membantu mempertahankan daya serap pemahaman materi pelajaran

- 4) mengembangkan keterampilan sosial dan mengurangi sikap anti-sosial atau tidak menghargai (*bullying*).
- 5) memadukan aktifitas fisik
- 6) mempererat hubungan antar individu dalam komunitas sekolah.

Dinamika pengembangan lingkungan belajar alternatif *outdoor learning space* didasarkan pada tiga orientasi penting (Ass, 2006), yaitu: respon atas variasi keragaman gaya belajar siswa, menyeleraskan perkembangan teknologi informasi, dan fleksibilitas kesesuaian kebutuhan ruang dan jumlah siswa. Dengan kata lain, di samping penguatan aspek akademik, ruang belajar di luar kelas memiliki fungsi penting sebagai 'katalis sosial' yang memungkinkan terciptanya interaksi yang lebih dinamis dan fleksibel antara guru, siswa serta warga sekolah lainnya. Interaksi yang lebih dinamis ini menekankan pola kerekatan (kohesivitas) dan keluwesan emosional khususnya antar personal guru dan siswa, sejalan dengan pandangan konstruktivis sosial guna mendukung terciptanya 'situasi proses belajar' (*a place to produce learning*), yang boleh jadi jarang tercipta di dalam kelas.

Lingkungan belajar di luar kelas merupakan salah satu di antara tujuh macam lingkungan belajar kontemporer yang banyak dikembangkan lembaga pendidikan modern (Ass, 2006). Panggung terbuka (*amphitheatre*), taman, *fitness area*, adalah contoh variasi bentuk lingkungan belajar di luar kelas yang memiliki peran dan fungsi penting bagi dinamika pendidikan abad ke-21.

### **A. Koridor dan Gazebo**

Belajar di ruang terbuka atau di luar ruangan telah menjadi perhatian dan banyak digalakkan di kalangan pemerhati dan praktisi pendidikan kontemporer. Tingkat kejenuhan emosional dan psikis dapat terjadi karena keterbatasan ruang pandang dan persepsi yang dipengaruhi oleh batasan tembok ruang kelas. Di sisi lain, sirkulasi udara yang lebih bebas dan segar karena ruang nir-tembok dapat

memberi efek positif bagi situasi psikis dan fisiologis yang dapat mendukung proses belajar yang lebih dinamis.



Gambar 5.3. Ruang belajar di luar ruangan

Terdapat dua hal penting yang perlu diperhatikan dalam penciptaan situasi ruang belajar terbuka, yaitu:

1) Prinsip keterbukaan

Prinsip ini menekankan pada keleluasaan bagi siapa saja yang menjadi warga sekolah untuk memanfaatkan ruang belajar luar ruangan. Secara fisik, ruang belajar ini benar-benar memanfaatkan sumber daya alamiah terutama dalam hal pencahayaan dan sirkulasi udara, serta kehadiran komponen alam (khususnya vegetasi atau tanaman) yang memberi rasa atau kesan hubungan dengan alam secara nyaman.

2) Fleksibilitas dan multi-guna

Ruang belajar di luar ruangan hendaknya memberi peluang bagi kebebasan penataan (*set up*) guna pemanfaatan atau aktivitas yang benar-benar dinamis, termasuk konektivitas dengan ruang kelas. Jika terdapat meja kursi pendukung, maka kedua komponen ini seyogyanya mudah dipindahkan (*moveable*) sehingga tidak membatasi daya guna ruang

belajar untuk beragam keperluan proses belajar, termasuk mendukung fungsi interaksi sosial.

Di samping persyaratan fisik, fasilitas pendukung seperti steker listrik (*AC power plugs*) dan jaringan internet nir-kabel (*wi-fi*) juga menjadi faktor penting yang patut diperhatikan bagi penyediaan ruang belajar luar ruangan guna mendukung layanan SMK abad-21. Jaringan *wi-fi* saat ini telah menjadi kebutuhan dasar di sekolah guna memberi kemudahan bagi siswa-siswa SMK untuk dapat mengakses beragam bahan belajar digital dari sumber yang boleh dibilang tak terbatas.



Gambar 5.4. Desain Koridor dan Lorong

Ruang belajar melampaui dinding kelas ke setiap sudut sekolah (Van Note Chism, 2006). Desain yang komprehensif dari lingkungan sekolah yang unggul harus membahas perjalanan ke dan dari kelas yang dijadwalkan. Ruang pertemuan dan ruang belajar dapat dipesan dan melayani berbagai kebutuhan akademik siswa di luar waktu pembelajaran di kelas. Pembelajaran informal dapat terjadi di koridor, lobi, halaman, ruang asrama, ataupun di kantin. (Kiefer, 2012).

Perencana dan desainer suatu fasilitas sekolah dapat menekankan pada transisi dari pembelajaran di dalam kehidupan sehari-hari dengan berpikir tentang pintu kelas yang bukan sebagai ambang, tetapi sebagai transisi dengan kehidupan sebenarnya. Dampak ruang belajar yang berbeda tidak mudah untuk dieksplorasi secara independen dari teknik pembelajaran, gaya guru, sistem informasi yang digunakan dan faktor lainnya.



Gambar 5.5. Learning space commons, fine hall, Princeton University

Laporan terbaru yang disponsori oleh Dewan Penelitian dalam Pendidikan Skotlandia (SCRE) menghubungkan antara efek kelas atau ukuran kelas pada hasil belajar, dan mengakui kesulitan mencapai kesimpulan yang pasti tentang pengaruh ukuran kelas terhadap hasil belajar. Bahkan jika suatu hubungan antara variabel ditemukan, mungkin ada cara yang lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar dari segi sumber daya untuk menghasilkan hasil pendidikan yang lebih baik.



Gambar 5.6. Desain gazebo sebagai ruang belajar di luar kelas

Gazebo berfungsi sebagai tempat beristirahat peserta didik, berdiskusi, mengakses internet atau mengerjakan tugas. Oleh karena itu, perlu disediakan akses internet melalui wifi, steker listrik untuk charging peralatan elektronik, dan tempat sampah untuk sarana kebersihannya.

## **B. Taman**



Gambar 5.7. Taman

Bagi lingkungan fisik sekolah, taman telah menjadi satu komponen penting yang memiliki peran atau fungsi krusial untuk mendukung kehidupan warga sekolah. Tidak sekadar memberi efek keindahan atau unsur estetika, keberadaan variasi kelompok vegetasi yang ditanam dengan pertimbangan tertentu dapat memberi daya dukung alamiah bagi kesehatan warga sekolah, terutama dari fungsi siklus biogeokimia ketersediaan sumberdaya oksigen dan air.

Berkaitan dengan kebutuhan *outdoor learning space* di sekolah, taman juga memiliki fungsi yang relevan. Melalui desain penataan yang rapi dan bersih, serta penyediaan area fungsional, taman sekolah dapat berfungsi ganda sebagai tempat belajar baik untuk kebutuhan personal maupun komunal (kelompok). Beberapa institusi pendidikan modern telah mengembangkan dan menerapkan taman dengan fungsi ganda ini, di antaranya sebagai ruang baca terbuka, ruang interaksi sosial, tempat istirahat, bahkan ruang pertunjukan atau kreativitas.



Gambar 5.8. Desain Taman

Ruang baca alternatif di area taman berpotensi bagi terciptanya situasi belajar positif. Dengan daya dukung lingkungan alamiah berupa vegetasi yang tertata apik, kondisi kognitif dan emosi yang stabil akan mudah terbentuk dan

mendukung proses belajar terutama bagi individu siswa yang memang memiliki gaya belajar yang sesuai. Di samping sebagai ruang baca bagi kebutuhan personal, taman juga memiliki fungsi penting sebagai tempat diskusi kelompok. Tiadanya batas tembok ruangan dan meja-kursi, bukan berarti diskusi tidak dapat dilakukan. Sebaliknya, keleluasaan ruang bisa mendorong siswa untuk lebih bebas berekspresi mengungkapkan pendapatnya dengan tetap memperhatikan norma atau etika akademik dan sosial.



Gambar 5.9. Ruang baca di luar ruangan

Selain untuk memenuhi kebutuhan kognitif akademik di atas, taman juga berperan penting bagi pemenuhan kebutuhan mental emosional. Salah satunya adalah pemanfaatan taman sebagai tempat istirahat sejenak bagi siswa. Inovasi teknologi perkakas atau perlengkapan luar ruangan (*outdoor equipment*) memungkinkan penyediaan perangkat pendukung pemanfaatan taman sebagai tempat istirahat, di antaranya sofa elastis dan *hammock*. Instalasi *hammock* di sudut taman yang terdapat di salah satu universitas ternama di Australia Barat misalnya, merepresentasikan peran taman sebagai tempat istirahat.

Gagasan lain peran ganda taman adalah sebagai ruang bagi siswa untuk dapat menampilkan ekspresi kreativitasnya, baik karya yang berkaitan dengan bidang keahlian akademik maupun yang menyangkut seni-budaya. Keselarasan ruang berekspresi baik akademik maupun non-akademik ini dapat memberi efek positif terutama bagi kesehatan mental psikologis siswa yang dapat mendukung pencapaian keterampilan abad-21



Gambar 5.10. Tempat istirahat

### **C. Fitness Area**

Aktivitas fisik dalam waktu singkat secara berkala (berkelanjutan) dapat memberi pengaruh besar bagi kestabilan kesehatan. Selain jalan kaki selama rentang 15-30 menit, misalnya, gerak olah tubuh ringan dalam waktu singkat seperti bermain tenis meja, basket, atau ketangkasan, secara fisiologis dapat meningkatkan kadar hormon endorfin yang memberi efek bagi kestabilan emosi serta memicu rasa senang atau bahagia. Di samping itu, olah raga juga dapat mengurangi kadar hormon kortisol pemicu stress sehingga

dapat menekan potensi terjadinya kejenuhan atau bahkan depresi.



Gambar 5.11. Ruang Kebugaran

Kedua manfaat berolahraga tersebut memberi implikasi pada perlunya ketersediaan ruang (*space*) di sekolah yang dapat mengakomodasi siswa melakukan aktivitas fisik ringan sehari-hari, di luar jadwal pelajaran olahraga rutin. Dengan berolah raga, kestabilan emosi dan kesadaran inderawi siswa dapat terjaga dengan baik, demikian juga dengan kesehatan fisik mereka. Semuanya secara bio-psikologis amat penting dalam proses belajar.

#### **D. Kafetaria**

Makan dan minum merupakan kebutuhan pokok manusia, tak terkecuali siswa di sekolah. Untuk memenuhi kebutuhan energi dan asupan gizinya selama menjalani sekolah, umumnya siswa membeli makanan dan minuman di kantin sekolah. Kebiasaan baik untuk membawa bekal makanan ke sekolah memang sudah tidak lagi populer di kalangan siswa masa kini. Selain kantin, budaya kontemporer mengenalkan kafetaria sebagai alternatif ruang di mana siswa bisa memenuhi kebutuhan makanan dan minumannya dengan cara yang berbeda.

Meski belum banyak lembaga atau sekolah tingkat menengah (terutama SMK) yang menerapkannya, konsep ruang jual beli makanan dan minuman dengan kafetaria ini bisa dikembangkan sebagai salah satu sistem pendukung lingkungan belajar abad-21 bagi SMK di Indonesia. Dengan memanfaatkan ruang terbuka sekolah, kafetaria dapat dihadirkan dengan bangunan semi permanen yang mudah berpindah. Prinsip kehadiran fisik secara dinamik ini menjadi kelebihan kafetaria untuk bisa hadir di tempat berbeda-beda di lingkungan sekolah, dan memberi keuntungan bagi siswa untuk bisa memperoleh variasi makanan dan minuman secara lebih fleksibel atau mudah.



Gambar 5.12. Kafetaria

Kafetaria boleh jadi dipandang tidak memiliki hubungan langsung dengan dinamika proses belajar dan pencapaian akademik siswa di sekolah. Namun demikian, seperti halnya peran taman, kafetaria dapat menjadi katalis sosial bagi perkembangan keterampilan personal sekaligus psiko-sosialnya siswa yang tentu akan memberi dampak bagi proses belajar siswa di sekolah.

# BAB VI PERPUSTAKAAN SEKOLAH DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

## A. Perpustakaan Sekolah di Era Industri 4.0

Maxwell & Alban (2017) mengungkapkan fasilitas sekolah harus memiliki program media perpustakaan sekolah bagi peserta didik dan seluruh warga sekolah yang di dalamnya terdapat koleksi bahan ajar yang terorganisasi dan dikelola secara terpusat. Di dalam perpustakaan sekolah mestinya terdapat ruang untuk koleksi, referensi, sirkulasi, instruksi, ruang kerja untuk staf, dan penyimpanan. Dalam mempersiapkan pendidikan memasuki era revolusi industri 4.0 ini maka diperlukan persiapan infrastruktur yang memadai di SMK. Perpustakaan sekolah adalah salah satu infrastruktur yang hendaknya dipersiapkan sebagai daya dukung yang esensial bagi dunia pendidikan dan sekolah sesuai dengan tren kekinian dan kemajuan teknologi. Salah satu tujuan utama diadakan fasilitas perpustakaan adalah terciptanya ruang media yang fleksibel dan lengkap untuk memungkinkan adanya adaptasi sesuai dengan kemajuan teknologi (era revolusi industri 4.0) bagi civitas sekolah, antara lain, peserta didik, guru, dan staf perpustakaan. Lebih lanjut, menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 40 Tahun 2008 tentang Standar Sarana dan Prasarana Sekolah dinyatakan bahwa fungsi perpustakaan adalah sebagai tempat kegiatan peserta didik dan guru memperoleh informasi dari berbagai jenis bahan pustaka dengan membaca, mengamati, mendengar, dan sekaligus tempat petugas mengelola perpustakaan. Lebih lanjut, menurut peraturan yang sama di atas, luas minimum ruang perpustakaan adalah 96 m<sup>2</sup> dengan lebar minimum 8 m.

Perlu diperhatikan bahwa di dalam era revolusi industri 4.0 ini fungsi utama perpustakaan tidak berubah, yakni

sebagai sumber utama informasi bagi peserta didik dan guru, baik informasi terbaru maupun yang sudah berlalu. Hanya saja, dalam kenyataannya saat ini, sekolah belum memanfaatkan perpustakaan sebagai sumber informasi. Perpustakaan hanya dijadikan sebagai tempat penyimpanan buku-buku lama yang menumpuk dan berdebu. Ruang perpustakaan pun nampak kotor, gelap, dan berisikan meja dan kursi tidak ditempati dan berdebu. Hal ini mengakibatkan perpustakaan tidak diminati untuk dikunjungi peserta didik. Oleh sebab itu, perpustakaan hendaknya diperbaiki sehingga dapat dikembalikan sebagai sumber informasi bagi para peserta didik dan guru.

## **B. Konsep Perpustakaan Sekolah Modern**

Isi perpustakaan sekolah yang unggul mestinya mengalami transformasi dari lorong gelap dengan meja dan kursi seperti ruang kelas menuju konsep ruang terbuka, lebih berwarna, meja dan kursi yang elegan, dan dilengkapi dengan berbagai sumber informasi digital. Perpustakaan sekolah modern mestinya dapat mengikuti perkembangan jaman dengan tersedianya arus informasi terbaru secara kontinu dan tidak terputus. Dengan demikian, tantangannya sekarang adalah menciptakan sebuah perpustakaan yang relevan dan berguna untuk seluruh civitas sekolah. Berbagai perpustakaan modern saat ini bersifat multi-fungsi yang tidak sekedar memberikan akses atau tempat membaca buku-bulu. Fasilitas perpustakaan telah mengalami evolusi untuk menjadi tempat atau ruang yang menarik untuk dimasuki dan di-eksplorasi oleh masyarakat sekolah dan umum, dengan menyediakan lingkungan yang bersih, sehat, dan tertata rapi, titik-titik *hot-spots* (koneksi internet), titik-titik diskusi tanpa mengganggu orang atau pihak lain, dan sumber-sumber informasi tentang komunitas sekolah. Hal ini mengakibatkan diperlukannya desain fisik perpustakaan yang dapat mengantar civitas sekolah untuk mendapatkan ilmu, memotivasi terciptanya interaksi dan inspirasi antar civitas sekolah yang tidak ada di

dunia fisik ataupun digital. Walaupun dalam era saat ini dimana hampir semua informasi telah tersedia hanya dengan menekan tombol *handphone* (HP) atau komputer, perpustakaan tetap dapat menjadi fasilitas kunci dalam menjadi suatu sekolah yang unggul. Perpustakaan adalah tempat dimana berbagai civitas sekolah dapat berinteraksi langsung dan juga dapat digunakan untuk mengasah keterampilan sosial peserta didik.

Desain perpustakaan sekolah yang modern dapat dilihat pada Gambar 6.1. Desain perpustakaan ini terdiri dari tiga lantai bernuansa buku-buku yang saling bertumpuk. Atap perpustakaan diberi panel-panel sel surya yang digunakan untuk memanfaatkan sumber energi terbarukan guna mendukung kelistrikan dan pencahayaan dalam perpustakaan. Perpustakaan modern ini didesain untuk membuat para peserta didik tertarik untuk masuk ke dalamnya. Warna gedung yang tidak monoton akan menjadi daya tarik bagi peserta didik untuk masuk dan mengeksplorasi perpustakaan sekolah. Luas ruang perpustakaan ini lebih dari 95 m<sup>2</sup> dengan lebar ruang perpustakaan sepanjang 10 m sampai 12 meter sehingga cukup leluasa untuk menampung banyak pengunjung ke dalamnya.



Gambar 6.1. Desain Perpustakaan Sekolah Modern

## **C. Pembangunan Perpustakaan Sekolah**

Pembangunan atau renovasi perpustakaan sekolah hendaknya memperhatikan demografi dari lingkungan sekolah di daerah itu. Hal ini akan menentukan jenis-jenis sumber informasi dan teknologi yang semestinya diisikan dalam perpustakaan sekolah tersebut. Perpustakaan terkait dengan mengisi kekosongan informasi dan teknologi, yakni apa saja yang tidak dimiliki oleh peserta didik yang dapat disediakan dalam perpustakaan. Keberhasilan perpustakaan ditentukan juga oleh keinginan atau tuntutan civitas sekolah. Oleh karena itu, diperlukan pendapat dan saran kepada civitas sekolah, yakni peserta didik, orang tua atau wali, dan guru tentang fasilitas apa saja yang perlu diisikan ke dalam perpustakaan. Berbagai faktor yang perlu dipertimbangkan ketika mendesain sebuah perpustakaan modern, yaitu:

### **a. Aman and terakses secara visual**

Visibilitas adalah salah satu kunci sukses untuk sistem dan strategi keamanan untuk perpustakaan modern. Konsep ruang terbuka menjadikan area staf perpustakaan dapat memantau dan mencegah aktivitas yang tidak pantas. Sistem keamanan perpustakaan tradisional terkonsentrasi pada pencegahan pencurian melalui gerbang elektronik, sedangkan perpustakaan modern lebih terfokus pada perlindungan peserta didik dan pencegahan terhadap apapun yang membahayakan mereka (peserta didik).

### **b. Bersih dan tersedia udara segar**

Perpustakaan modern sekarang ini nampaknya lebih mengedepankan desain yang berkelanjutan. Hal ini terlihat dari perancangan kualitas udara di dalam perpustakaan agar tetap bersih dan segar.

### **c. Desain berkelanjutan dan responsif**

Desain berkelanjutan akan menjadikan interior perpustakaan menjadi lebih terbuka, efisien, dan menyenangkan. Penggunaan cahaya matahari sebagai sumber penerangan alami untuk interior perpustakaan merupakan

salah satu aspek dari desain berkelanjutan. Hal ini menuntut di-desainnya perpustakaan dengan kuantitas dan orientasi dinding kaca atau jendela kaca yang cukup agar matahari dapat memberi penerangan dalam perpustakaan. Selain itu, akustik (pengaturan efek bunyi) juga merupakan faktor penting dalam perpustakaan. Hal ini dapat ditangani dengan pemilihan material dan sistem mekanik yang dapat beradaptasi dengan cuaca sekitarnya dan tuntutan pengunjung perpustakaan.

#### **d. Pelayanan perpustakaan**

Perpustakaan yang baik mestinya menyediakan pelayanan yang beraneka ragam, tetapi juga *ter-up date*. Jenis pelayanan dapat berubah sesuai dengan dinamika pengunjung dalam mencari informasi di dalam perpustakaan.

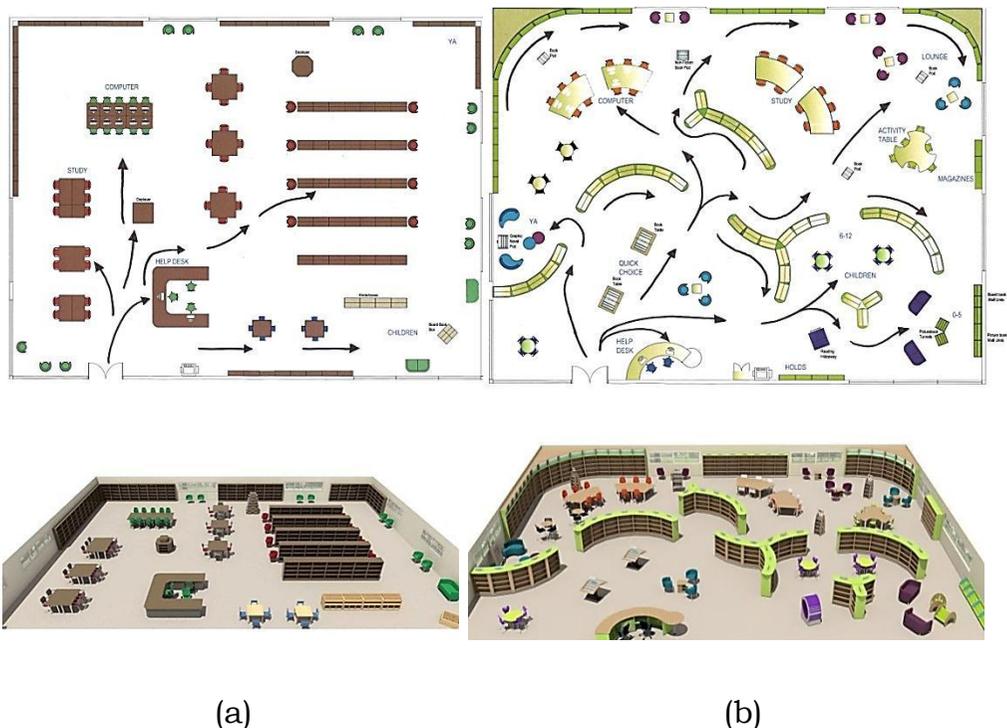
#### **e. Kerjasama**

Sebuah perpustakaan yang modern mestinya menjalin kerja sama dengan *stake holder* untuk memajukan dan mengembangkan perpustakaan menjadi lebih baik. Kerjasama ini dapat dijalin antara perpustakaan dengan industri dalam menyediakan sumber informasi terbaru terkait dengan industri tersebut. Selain itu, kerjasama ini dapat dilakukan antar perpustakaan sekolah di suatu wilayah ataupun antara perpustakaan sekolah dengan institusi perguruan tinggi tertentu.

#### **f. Staf perpusatkaan (pustakawan)**

Pustakawan dalam perpustakaan modern hendaknya direpresentasikan oleh staf yang pro-aktif, memiliki kemampuan multi-fungsi, dan ramah. Pustakawan yang pro-aktif dapat membantu peserta didik dalam mencari informasi yang diinginkan. Sedangkan pustakawan yang ramah akan menjadikan perpustakaan diminati untuk dikunjungi oleh peserta didik. Kemampuan multi-fungsi seorang pustakawan berguna untuk dapat memberikan penjelasan kepada pengunjung tentang perpustakaan ataupun tentang koleksi buku atau digital yang dimiliki oleh perpustakaan sekolah.

## D. Ruang Baca



Gambar 6.2. Desain ruang baca tradisional (a) menuju desain kekinian (b) [Opening the Book: North America, 2017].

Salah satu ciri ruang baca dan penempatan rak-rak buku perpustakaan sekolah modern adalah terbuka dan tidak kaku [lihat Gambar 6.2.(b)]. Desain perpustakaan seperti ini membuat peserta didik termotivasi untuk masuk dan mengeksplorasi perpustakaan. Selain itu, penempatan tempat duduk dan meja yang bervariasi dan beragam dapat memberikan kenyamanan peserta didik untuk berdiskusi, *browsing*, maupun membaca buku. Hal ini merupakan pengembangan dari ruang baca tradisional pada Gambar 6.2.(a). Dapat diamati bahwa ruang gerak peserta didik untuk ruang baca modern lebih banyak dan lebih jauh dibandingkan dengan ruang baca tradisional. Oleh karena itu, desain ruang baca perpustakaan sekolah perlu memperhatikan tujuh komponen berikut ini:

## 1. Fasilitas



Gambar 6.3. Desain Interior Ruang Baca Perpustakaan Modern

Berbagai aspek yang perlu diperhatikan untuk ruang dan fasilitas perpustakaan termasuk visibilitas, penerangan, kenyamanan, dan penentuan daerah-daerah untuk pengunjung. Diutamakan perpustakaan untuk didesain secara terbuka dan multifungsi, dimana para pengunjung dapat bergerak dengan bebas dan tanpa batasan, berdiskusi, dan menciptakan ide-ide. Desain seperti ini dapat diamati pada Gambar 6.3.

## 2. Koleksi buku dan informasi digital

Koleksi dalam perpustakaan, baik yang bersifat fisik maupun digital harus beraneka ragam dan bervariasi dan lebih penting lagi berfokus pada tuntutan pengunjung untuk mendapatkan informasi, pelatihan, potensi pengembangan, atau menyelesaikan permasalahan saat ini. Berbagai koleksi yang dimaksud di sini adalah buku, sumber video dan audio, peralatan, atau bahkan alat musik. Desain koleksi digital perpustakaan modern dapat diamati pada Gambar 6.4.



Gambar 6.4. Desain Koleksi Digital

### 3. Teknologi informasi

Teknologi informasi yang tersedia dalam perpustakaan sekolah dapat memperlancar peserta didik dalam mencari dan memahami informasi yang dicari. Teknologi informasi yang mestinya tersedia di perpustakaan sekolah adalah *hot-spots*, beberapa komputer lengkap dengan browser internet, sistem digital pencarian buku-buku dalam perpustakaan, TV, dan sebagainya.

### 4. Pengguna atau pengunjung

Tentu saja semua civitas sekolah dapat mengakses perpustakaan, terutama dalam hal ini adalah para peserta didik. Informasi yang dicari oleh para peserta didik juga beragam. Dengan demikian, perpustakaan hendaknya dapat menyediakan semua informasi yang dicari peserta didik. Selain itu, pengunjung hendaknya merasa nyaman ketika berinteraksi atau melakukan aktivitas tertentu di dalam ruang baca perpustakaan.

Berbagai fasilitas yang harus tersedia dalam desain interior perpustakaan sekolah modern adalah

### **a. Sistem rak, tempat penyimpanan majalah dan koran**

Sistem rak, tempat penyimpanan majalah dan koran dalam perpustakaan modern hendaknya dibuat secara fleksibel dan futuristik. Sistem seperti ini mencerminkan kemudahan bagi para peserta didik yang datang untuk membacaa majalah atau koran. Selain itu, sistem rak dan tempat penyimpanan juga memberikan kemudahan bagi para pustakawan untuk menyusun kembali buku, majalah, dan koran yang telah dibaca. Berbagai contoh sistem rak dan tempat penyimpanan dapat diamati pada Gambar 6.5.



Gambar 6.5. Desain Sistem Penyimpanan Rak, Tempat Penyimpanan Koleksi Buku dan Majalah

### **b. Meja baca**

Meja baca merupakan salah satu interior penting di dalam perpustakaan. Keberadaan meja baca yang nyaman bagi para pembaca mutlak diperlukan dalam perpustakaan. Oleh karena itu, meja baca mestinya sudah tidak lagi seperti meja dalam ruang kelas. Meja baca dalam perpustakaan modern mestinya mencerminkan bentuk yang unik, futuristik, tetapi juga dapat menghemat tempat dalam perpustakaan. Berbagai meja baca dalam perpustakaan dapat diamati pada Gambar 6.6.



Gambar 6.6. Berbagai meja baca non-tradisional untuk perpustakaan.

### c. Kursi baca, sofa, dan kursi bar

Tidak kalah penting juga kursi baca, sofa, dan kursi bar dapat menentukan kesan dan kenyamanan perpustakaan itu sendiri. Kursi-kursi tradisional segiempat seperti yang terdapat di dalam ruang kelas tidak mencukupi untuk menjadikan perpustakaan tempat yang nyaman dan menyenangkan untuk membaca. Diperlukan tempat duduk yang dapat mengesankan privasi setiap peserta didik yang sedang membaca. Berbagai kursi baca yang dapat digunakan dalam perpustakaan ideal dapat dilihat pada Gambar 6.7.

Berbagai fasilitas interior lainnya yang juga mendukung keberadaan perpustakaan sekolah modern di antaranya, i) stasiun komputer, ii) *trolley* buku, iii) meja informasi (untuk pustakawan), iv) komputer dan perlengkapannya, v) lampu penerangan, vi) pendingin ruang (AC), vii) karpet (untuk alas lantai), viii) papan tulis (*spidol*) kecil, ix) gudang penyimpanan buku, x) koneksi internet, xi) TV, xii) lemari (menyimpan barang pribadi pengunjung), xiii) sistem air minum galon, dan xiv) parfum ruangan.



Gambar 6.7. Berbagai kursi baca artistik yang dapat melengkapi ruang perpustakaan.

AC dan lampu penerangan sangat penting untuk kenyamanan para pengunjung perpustakaan. AC dapat memberikan kesejukan di dalam perpustakaan sehingga para pengunjung merasa betah berada dalam ruang perpustakaan. Sedangkan cahaya yang cukup diperlukan sehingga para pembaca dengan nyaman dapat menikmati bacaan di depannya. Namun demikian, penggunaan AC dan penerangan yang modern mestinya juga memperhatikan penghematan penggunaan AC dan lampu penerangan itu sendiri. Hal ini dapat diatasi dengan desain perpustakaan yang dapat memanfaatkan cahaya matahari dan udara luar melalui penyesuaian jendela dan ventilasi udara dalam perpustakaan.

### **E. Ruang Diskusi**

Proses bertukar pikiran yang dapat dikatakan sebuah diskusi merupakan bertukar pikiran yang terarah, ada proses perjalanannya, dan ada hasil yang dicapai. Oleh karena itu, di dalam sebuah diskusi dibutuhkan topik yang berguna untuk didiskusikan. Ruang diskusi terlihat pada Gambar 6.8 di

bawah ini. Ruang diskusi dalam perpustakaan mengakomodasi peserta didik untuk bertukar pendapat melalui meja melingkar dan kursi yang nyaman. Nampak bahwa diskusi yang terjadi antar peserta didik sedang berlangsung dan terasa nyaman.



Gambar 6.8. Ruang Diskusi

## **F. Ruang Referensi**

Ruang referensi merupakan ruang yang menyediakan buku-buku referensi yang diantaranya adalah kajian-kajian tentang berbagai macam ilmu pengetahuan. Layanan referensi merupakan salah satu jasa perpustakaan yang disediakan bagi peserta didik dan dguru untuk menemukan informasi yang dibutuhkan. Suatu kegiatan pelayanan untuk membantu para

pemakai atau pengunjung perpustakaan menemukan informasi adalah i) menerima pertanyaan-pertanyaan dari para pemakai atau pengunjung perpustakaan dan kemudian menjawab dengan menggunakan koleksi referensi yang ada; ii) memberi bimbingan untuk menemukan koleksi referensi dan mencari informasi yang dibutuhkan; dan iii) memberi bimbingan kepada para pengunjung tentang penggunaan bahan pustaka koleksi referensi. Fokus dari layanan referensi adalah pemberian jawaban atas pertanyaan referensi atau pencarian informasi. Desain ruang referensi perpustakaan dapat dilihat pada Gambar 6.9.



Gambar 6.9. Ruang Referensi

Tujuan dari adanya ruang referensi adalah i) memungkinkan pengguna menemukan informasi secara cepat dan tepat, ii) memungkinkan pengguna menelusur informasi dengan pilihan yang lebih luas, dan iii) memungkinkan pengguna menggunakan koleksi referensi dengan lebih tepat guna. Fungsi ruang referensi sebagai berikut:

**a. Informasi**

Memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan atau kebutuhan pengguna perpustakaan akan informasi.

**b. Bimbingan**

Memberikan bimbingan untuk menemukan bahan pustaka yang tepat sesuai dengan minat pengguna dan bagaimana pula cara menggunakannya untuk menemukan informasi.

**c. Pengarahan atau instruksi**

Memberikan pengarahan dan bantuan pada pengguna mengenai cara menggunakan perpustakaan maupun koleksi referensi.

**d. Pemilihan atau penilaian**

Memberikan petunjuk tentang bagaimana cara memilih atau menilai bahan pustaka dalam kelompok koleksi referensi yang bermutu dan berbobot ilmiah agar diperoleh sumber referensi yang berdaya guna maksimal.

Untuk dapat mencapai tujuan dan fungsi di atas, suatu unit pelayanan referensi di perpustakaan perlu ditunjang:

- a. Petugas pelayanan referensi yang cakap, dengan syarat seperti bersikap terbuka dan selalu siap memberikan bantuan kepada para pemakai atau pengunjung perpustakaan; bersikap ramah dan berkebiasaan tekun, cermat dan telaten; memiliki pengetahuan umum yang cukup luas; merupakan petugas tetap pada unit pelayanan referensi; mengetahui berbagai jenis bahan pustaka yang termasuk dalam kelompok koleksi referensi dan bagaimana pula cara penggunaan masing-masing; mampu memberikan bimbingan atau petunjuk praktis kepada para pemakai dalam upaya memilih dan menggunakan koleksi referensi yang dikehendaki sesuai dengan bidang pengetahuan masing-masing.

- b. Koleksi referensi yang memadai dan disajikan dalam rak terbuka serta mudah dicapai.
- c. Kerja sama antar perpustakaan yang baik dan saling menguntungkan antar perpustakaan dalam bidang pelayanan referensi dalam menyediakan sumber informasi kepada para pengunjung perpustakaan atau pemakai.
- d. Perabot dan perlengkapan perpustakaan yang lengkap dan tata ruang yang nyaman serta aman untuk tempat studi para pemakai atau pengunjung perpustakaan.

## **G. Ruang Sirkulasi**

Sirkulasi atau penghubung ruang adalah pergerakan atau ruang lingkup gerak suatu ruang yang saling berhubungan, baik dari segi fungsi, bentuk, dan lain-lain. Istilah sirkulasi berasal dari bahasa Inggris *circulation* yang berarti perputaran atau peredaran. Dalam ilmu Perpustakaan, sirkulasi dikenal juga sebagai peminjaman. Namun demikian, pengertian pelayanan sirkulasi sebenarnya mencakup semua bentuk berupa kegiatan pencatatan yang berkaitan dengan pemanfaatan dan penggunaan koleksi perpustakaan yang efektif dan efisien untuk kepentingan pengguna perpustakaan.

Kegiatan peminjaman dikenal dengan sebutan sirkulasi yang artinya peminjaman. Pada bagian ini, terutama meja sirkulasi, seringkali dianggap sebagai hal terpenting dari perpustakaan karena bagian inilah yang pertama kali berhubungan dengan pengguna atau pengunjung, serta paling sering digunakan pengunjung. Oleh karena itu, kinerja staf sirkulasi sangat berpengaruh terhadap citra perpustakaan.

Sistem sirkulasi hendaknya menggunakan sistem terbuka (*open access*). Sistem ini memberi kebebasan kepada pengunjung untuk menuju ke tempat koleksi perpustakaan. Pengunjung dapat mengakses internet, membaca buku, dan mengambil sendiri buku tersebut. Ketika bahan tidak sesuai, maka pengunjung dapat memilih bahan yang lain. Berbagai keuntungan sistem terbuka adalah i) pengunjung dapat mengakses internet dan melihat koleksi buku sehingga pengunjung mendapatkan pengetahuan yang beragam, ii)

memberi kepuasan kepada pengunjung karena dapat memilih sendiri koleksi yang sesuai dengan yang diinginkan, dan iii) staff pustakawan yang dibutuhkan tidak banyak. Namun demikian kelemahan sistem ini adalah i) pengunjung mengembalikan koleksi buku tidak sesuai pada tempat semula sehingga koleksi bercampur aduk, ii) pustakawan setiap hari harus melakukan pengecekan terhadap rak-rak koleksi untuk mengetahui buku yang salah peletakannya, dan iii) resiko hilangnya koleksi buku cukup besar.

## H. Ruang Multimedia

Ruang multimedia adalah suatu ruangan dimana terdapat berbagai peralatan komunikasi elektronik guna menunjang proses pembelajaran. Peningkatan mutu pembelajaran adalah bertambahnya kualitas penyampaian materi pendidikan sehingga peserta didik lebih mudah dalam menangkapnya. Fasilitas sekolah adalah tempat di mana peserta didik menghabiskan waktu berjam-jam setiap hari, sehingga mereka membutuhkan berbagai pilihan untuk tinggal, seperti pusat belajar dan ruang duduk untuk memperkaya kehidupan sekolah mereka. Ini sangat penting untuk sekolah dimana peserta didik sering memiliki beberapa jam antara kelas.

Standar Internasional pembelajaran berbasis TIK dapat dilaksanakan dengan penggunaan ruang multimedia yang tersedia di sekolah. Ruang multimedia yang dimaksudkan adalah ruangan yang di dalamnya terdapat beberapa komputer yang cukup representatif untuk seluruh peserta didik dalam satu kelas dan sudah di-*setting* dengan *Local Area Network* (LAN), LCD untuk menayangkan presentasi guru, *headphone* pada tiap komputer untuk mendengarkan suara guru dari komputer induk, mikrofone dan *sound system* yang berfungsi sebagai penguat suara sehingga dapat terdengar oleh seluruh peserta didik dalam kelas, sambungan internet, *printer*, dan AC. Dalam proses pembelajaran menggunakan ruang multimedia, bentuk-bentuk informasi yang dapat ditampilkan berupa kata-kata, gambar, video, musik, angka, atau tulisan

tangan. Bagi komputer, bentuk informasi tersebut semuanya diolah dari data digital. Sehingga memudahkan peserta menyerap dan mengingat materi-materi yang disampaikan dalam proses pembelajaran. Komponen yang perlu dipersiapkan untuk melaksanakan pembelajaran berbasis TIK menggunakan ruang multimedia antara lain:

1. sarana elektronik berupa komputer atau laptop, LCD, *headphone*, dan lain-lain,
2. kemauan peserta didik dan guru untuk melakukan renovasi pembelajaran,
3. sumber daya manusia (guru dan peserta didik),
4. kesiapan sekolah untuk menanggung beban operasional dan biaya perawatan.

Desain ruang multimedia dapat diamati pada Gambar 83. Ruang multimedia ini membentuk sudut pusat informasi buku. Di belakang adalah ruang audio-visual yang berfungsi sebagai ruang komputer dan digunakan juga untuk pembelajaran. Komputer ditempatkan di meja bundar yang berada di dalam pengawasan pustakawan.



Gambar 6.10. Ruang Multimedia

# BAB VII KANTIN

## A. Dapur

Dapur merupakan tempat pengolahan makanan yang harus cukup untuk bekerja dengan mudah dan efisien agar menghindari kontaminasi makanan dan memudahkan pembersihan. Luas lantai dapur yang bebas dari peralatan sedikitnya 2 meter persegi untuk tiap pekerja. Ruang pengolahan makanan tidak berhubungan langsung dengan jamban dan kamar mandi. Untuk kegiatan pengolahan makanan dilengkapi meja kerja dan tempat penyimpanan bahan makanan sementara.

Dapur memiliki peranan penting dalam sebuah usaha makanan, termasuk pada kantin sekolah, karena di dapur bahan makanan, yang diperlukan bagi kehidupan penghuninya, diolah menjadi makanan yang siap untuk disajikan dan disantap. Oleh karena itu, dapur harus selalu terjaga kesehatan dan keamanannya. Dapur yang tidak sehat akan mempermudah pertumbuhan bakteri dan virus, yang dapat meracuni makanan serta mempengaruhi kesehatan. Dapur juga sangat rentan terhadap keamanan, karena di dalamnya terdapat berbagai peralatan, sumber daya, dan bahan bakar. Berikut adalah hal-hal yang harus diperhatikan untuk menciptakan dapur yang sehat dan aman pada usaha jasa kuliner, khususnya kantin Sekolah.

### 1. Pencahayaan

Pencahayaan alami penting peranannya bagi dapur. Selain diperlukan untuk penerangan dan membunuh bibit-bibit bakteri, juga dapat menghindarkan dapur dari binatang pengganggu, seperti kecoa dan tikus yang menyenangi sudut-sudut ruangan yang gelap dan lembab. Dapur juga sebaiknya memiliki pencahayaan buatan yang cukup terang sebagai pengganti cahaya alami. Penerangan buatan harus memadai (tidak redup dan tidak silau) untuk melakukan setiap pekerjaan dan melihat perubahan warna makanan.

Penerangan yang terlalu redup atau terlalu terang dapat menyebabkan mata tegang.



Gambar 7.1. Pencahayaan dapur

## 2. Sirkulasi Udara.

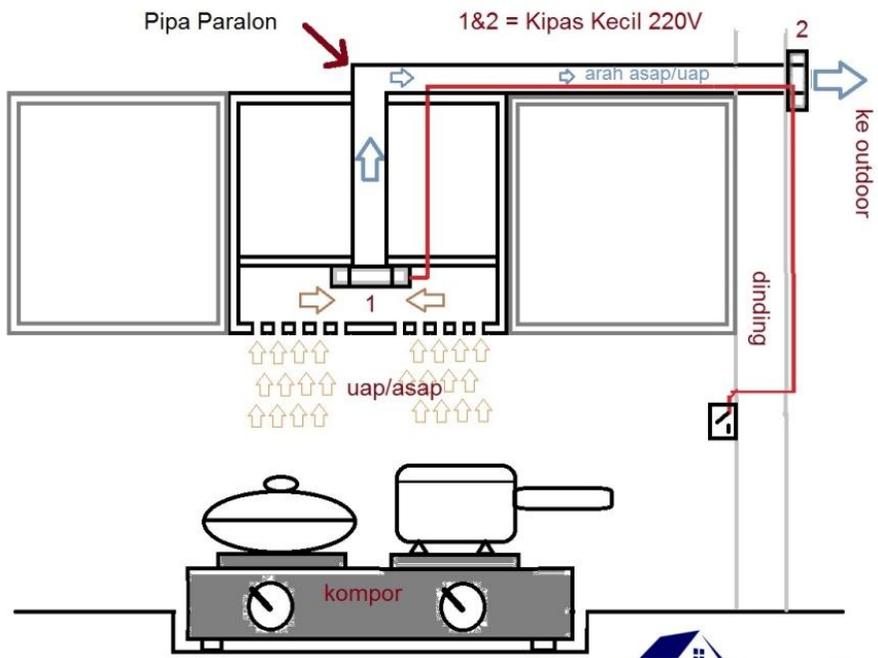
Pastikan area dapur memiliki ventilasi (bukaan jendela dan pintu) yang baik untuk kelancaran sirkulasi udara. Bukaan tidak hanya pada satu sisi saja melainkan pada dua sisi atau lebih, supaya tercipta ventilasi silang. Asap dan uap dari hasil proses memasak harus segera dialirkan keluar dan digantikan dengan udara segar. Udara yang berputar ini dimaksudkan untuk menghindari timbulnya bau tak sedap dan timbulnya keracunan gas-gas yang keluar dari asap maupun gas kompor ( $\text{NO}_2$  – Nitrogen Dioksida). Anda juga dapat menggunakan exhaust fan untuk membantu mengeluarkan asap dan uap dari proses masakan, karena exhaust fan menghisap udara dan menarik minyak di dalam ruang. Perlu diperhatikan juga, exhaust fan sebaiknya dibersihkan secara teratur agar dapat berfungsi optimal.

Selain itu, di atas kompor perlu dipasang cooker hood untuk mengalirkan asap dan uap dari proses memasak. Saat

ini di pasaran telah banyak dijual cooker hood dengan beragam bentuk dan ukuran.



Gambar 7.2. Exhaust fan



Gambar 7.3. Alur sirkulasi udara dapur

### 3. Material

Dinding dipilih yang tahan terhadap panas dan uap. Keramik banyak digunakan sebagai dinding dapur, karena selain kuat dan mudah dibersihkan, harganya pun lebih terjangkau daripada granit. Hindari penggunaan dinding bertekstur karena celah-celahnya akan sulit dibersihkan dan dapat menjadi timbunan kotoran, debu, dan minyak. Lantai sebaiknya dipilih material lantai yang tidak licin, karena area dapur rentan sekali tumpah minyak dan air. Hindarkan area memasak dari benda-benda yang mudah terbakar, seperti bahan kayu lapis. Sebaiknya pilih material yang tahan terhadap api dan panas seperti; stainless steel, granit, dan keramik. Untuk materi island dan counter top atau permukaan meja yang kerap dipakai untuk memotong-motong dan meracik makanan. Lebih baik lagi jika menggunakan bahan dari marmer atau batu alam yang pori-porinya kecil agar mudah dibersihkan.



Gambar 7.4. Dapur Pengolahan Makanan

#### **4. Peralatan**

Gunakan peralatan elektronik anda seperti lemari pendingin, dishwasher, dan microwave seefisien mungkin, karena peralatan elektronik membutuhkan energi listrik yang sangat besar. Gunakan peralatan makan dari material keramik/porselen daripada menggunakan plastik, karena zat kimia yang terdapat pada plastik dapat mengkontaminasi makanan. Di atas kompor perlu dipasang cooker hood untuk mengalirkan asap dan uap dari proses memasak

#### **5. Kebersihan**

Sebaiknya bersihkan dapur dari minyak dan remah-remah makanan setiap kali selesai memasak untuk menghindari tumbuhnya bakteri dan jamur. Buanglah sampah dapur paling tidak satu kali dalam sehari. Sampah yang tidak dibuang lebih dari 1 hari berpotensi tumbuhnya bakteri dan jamur, yang jika dibiarkan dapat mengganggu kesehatan. Lebih baik memiliki filter (penyaring) air untuk mengurangi bakteri dan virus yang mungkin terkandung di dalam air, sehingga air yang dikonsumsi lebih terjamin kebersihan dan kesehatannya. Biasakan membersihkan nampan penampung air di bawah lemari pendingin, paling tidak 2 kali dalam setahun. Jika tidak rutin dibersihkan dapat berpotensi tumbuhnya jamur.

#### **6. Keamanan**

Hendaknya tidak menyimpan dan menyemprotkan pestisida atau obat serangga untuk memberantas hewan pengganggu (semut, kecoa, tikus, dan sebagainya) di area dapur. Umumnya obat serangga bersifat neurotoxic (racun yang mengganggu syaraf) dan mengandung karsinogen. Jika terpaksa menyemprotkan obat serangga, pada saat menggunakannya pastikan ventilasi dibuka lebar-lebar.

Hindari memanaskan minyak hingga mengeluarkan asap, karena berakibat minyak menjadi beracun. Syarat dapur yang sehat dan aman adalah memiliki ventilasi optimal untuk kelancaran sirkulasi udara. Sirkulasi udara tidak hanya pada

satu sisi saja melainkan di dua sisi atau lebih, supaya tercipta ventilasi silang. Asap dan uap dari hasil proses memasak harus segera dialirkan keluar dan digantikan dengan udara segar. Udara yang selalu baru untuk menghindari timbulnya bau tak sedap dan timbulnya keracunan gas yang keluar dari asap maupun gas kompor (NO<sub>2</sub> – Nitrogen Dioksida). Sangat disarankan untuk memasang exhaust fan pada dapur, agar asap dan uap dari proses masakan segera keluar.

## **7. Standart Fasilitas Dapur Sekolah Masa Depan**

Arsitek kontrak harus bertemu dengan Layanan Pangan dan Gizi APS (F + NS) sebelum mendesain dapur. Koordinasikan pertemuan ini melalui arsitek staf APS. Lihat Lampiran D untuk Panduan Perencanaan Ruang dari Fasilitas Layanan Makanan Sekolah berdasarkan jumlah makanan yang disajikan.

- a. Sediakan area persiapan makanan dengan bak sayur.
- b. Sediakan area penyajian dengan akses komputer untuk merekam nama siswa. Koordinasikan lokasi stasiun komputer dengan arsitek staf FD + C dan APS F + NS.
- c. Sediakan area cuci piring / pot.
- d. Sertakan (1) wastafel 4 kompartemen dengan pembuangan sampah.
- e. Dimensi wastafel basin harus cukup untuk membuat loyang penuh.
- f. Menyediakan 2 tempat cuci tangan (minimum).
- g. Sediakan peralatan penyimpanan dingin dan panas.
- h. Sertakan lemari pendingin / kulkas walk-in dengan rak kawat rak. Menyembunyikan saluran saluran, atau mencari dari daerah lalu lintas. Dalam konstruksi baru, reses unit walk-in untuk akses pintu siram. Akses jalan jika perlu hanya dapat diterima di fasilitas yang ada.
- i. Sertakan 2 hingga 4 transporter untuk makanan panas.

- j. Menyediakan unit tembus untuk makanan panas dengan rak universal.
- k. Menyediakan unit pass-through untuk makanan dingin dengan unit rak rak kawat bergulir.
- l. Sediakan penyimpanan kering dengan rak kawat rak dan anti-mikroba selesai.
- m. Berikan toilet untuk staf dapur. Berikan lebih dekat pada pintu toilet.
- n. Menyediakan area dengan loker dan unit mesin cuci / pengering listrik yang dapat ditumpuk.
- o. Menyediakan (1) loker kotak per staf dapur.
- p. Setiap loker harus 12 "x 12" x 12 ".
- q. Sediakan kantor dapur. Sertakan:
- r. Daya dan data (2 outlet masing-masing terletak di 2 dinding paralel).
- s. Jendela untuk melihat ke dapur.
- t. Sediakan lemari penahanan.
- u. Cari lemari penyimpanan di dalam atau di dekat dapur, hanya untuk digunakan di dapur.
- v. Sediakan permukaan lantai dan dinding yang dapat didesinfeksi.
- w. Lantai ke langit-langit stainless steel di belakang area memasak dan mencuci.
- x. 18 "backsplash stainless steel minimum di sekitar kompor, wastafel, dan drop-off tray kotor.
- y. Panel bertekstur fiber-reinforced plastic (FRP) pada permukaan dinding lainnya, termasuk permukaan yang berdekatan dengan garis penyajian.
- z. Menyediakan Polyfloor Polysafe (warna apa pun kecuali putih) atau lantai beton yang disegel dan dipoles.

- aa. Desain dapur agar bebas dari bahaya apa pun kepada siswa, seperti permukaan garis saji panas.

## **B. Ruang Saji**

1. Self service/ Prasmanan /Buffet sistem. Sistem pelayanan dimana pembeli melayani dirinya sendiri makanan yang diinginkan. Service sangat praktis dan cepat dimana tamu dapat memilih sendiri makanan yang sukainya. Sistem ini cepat dan dapat melayani tamu dalam jumlah besar dalam waktu yang relatif singkat.
2. Wait service system. Sistem pelayanan dimana pembeli menunggu dilayani oleh petugas kantin sesuai dengan pesanan. Makanan yang sudah dipesan baru disajikan oleh pelayan. Makanan sudah ditata di atas piring dari dapur, sedangkan pelayan menyajikannya kepada tamu.
3. Tray service system. Sistem pelayanan dimana pembeli dilayani petugas kantin, dan penyajian makanannya dengan menggunakan baki atau nampan. Makanan dihidangkan pada nampan (tray) lengkap dengan alat makan dan minuman tetapi makanan panas tetap dihidangkan panas sedangkan makan dingin tetap dingin.



Gambar 7.5. Ruang Saji Makanan

### **C. Ruang Kasir**

Ketika bisnis semakin berkembang, jumlah pengunjung yang hadir ke outlet tentu semakin ramai, sebagai penanggungjawab usaha akan mengalami kesulitan ketika harus mengatur proses transaksi yang dilakukan secara manual padahal jumlah sumber daya terbatas. Salah satu solusi yang umum digunakan oleh para pemilik usaha adalah dengan menggunakan mesin kasir atau cash register. Secara garis besar, mesin kasir berfungsi untuk membantu proses penghitungan transaksi dan pencatatan penjualan menjadi lebih praktis dan singkat. Walau demikian mesin kasir masih memiliki beberapa kekurangan antara lain dengan sistem yang belum terintegrasi. Dengan kata lain, pemilik usaha masih perlu menyediakan waktu khusus untuk melakukan pengecekan data secara manual setiap harinya.

#### **1. Penggunaan aplikasi kasir.**

Pencatatan dan laporan penjualan menjadi salah satu hal vital dalam berbisnis. Dengan memiliki catatan penjualan, dapat diketahui perkembangan bisnis dari waktu ke waktu. Selain itu juga bisa melakukan strategi penjualan di masa

mendatang dengan berpedoman pada data penjualan yang sudah terjadi. Pencatatan penjualan yang salah dan tidak sesuai dapat memberi dampak yang buruk, mulai dari bisnis yang stagnan hingga terjadi kebangkrutan. Untuk menangani permasalahan ini, aplikasi kasir bisa menjadi salah satu solusi yang tepat.

Aplikasi kasir merupakan program kasir yang berbasis cloud untuk membantu proses transaksi penjualan bisnis. Menggantikan posisi mesin kasir konvensional, fungsi utama dari aplikasi kasir adalah membantu proses pembayaran menjadi terintegrasi. Pimpinan usaha bisa mengawasi transaksi penjualan tanpa harus berada di belakang mesin kasir, karena sistem kasir terhubung dengan backoffice. Bukan hanya berfungsi sebagai monitoring, tetapi pimpinan juga bisa mendapatkan analisis data penjualan secara real time, memantau bahan baku, menjaga relasi serta membantu proses berbisnis menjadi lebih mudah.



Gambar 7.6. Mesin kasir

## D. Area Makan

Area makan harus cukup luas, bersih, nyaman dan ventilasi cukup dengan sirkulasi udara yang baik. Lantai hendaknya terbuat dari bahan yang kedap air dan mudah dibersihkan. Dinding dan langit-langit selalu bersih dan dicat terang. Jendela yang digunakan sebagai ventilasi hendaknya berkasa untuk menghindari lalat masuk. Ruang makan dilengkapi dengan tempat cuci tangan (sebaiknya dengan air yang mengalir/kran) dan sabun yang letaknya mudah dijangkau oleh peserta didik. Perlengkapan ruang makan (meja, kursi, telapak meja), tempat peragaan makanan jadi harus tertutup, perlengkapan bumbu kecap, sambal, merica, garam dan lain-lain bersih. Ruang makan terbuka langit-langit ini menghadap halaman dalam (kiri) melalui jendela kaca ke jendela lantai. Desain menciptakan sebuah perasaan kuat keterbukaan.

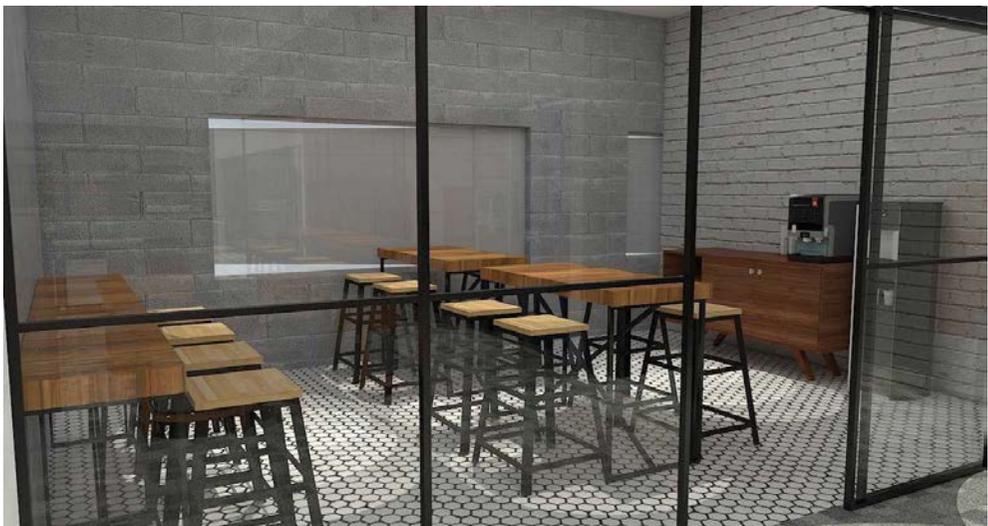


Gambar 7.7. Area Makan



Gambar 7.8. Tempat cuci tangan di ruang makan

Penyediaan ruang makan dan atau kantin akan menunjang gizi kerja. Gizi kerja akan menunjang kapasitas kerja. Ruang makan harus terletak jauh dari ruang kerja untuk menghindari kontak dengan kotoran, debu atau zat berbahaya yang ada selama proses kerja. Lokasi yang disediakan harus senyaman mungkin, untuk memungkinkan bersantai selama istirahat guna makan.



Gambar 7.9. Ruang Makan di Area Tertutup

Jika layanan kantin disediakan, maka fasilitas mencuci yang sesuai dan kebersihan untuk makanan harus menjadi prioritas (jika tidak, maka seluruh tenaga kerja berisiko terhadap penyakit yang berhubungan dengan makanan). Penyiapan dan penyimpanan makanan juga harus aman dan higienis.

## **E. Ruang Sanitasi Peralatan**

Persyaratan sanitasi kantin antara lain di jelaskan pada Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1098/Menkes/SK/VII/2003, tentang kelaikan hygiene sanitasi pada kantin. Namun sebelum kita berbicara lebih jauh tentang sanitasi kantin, perlu kita ingatkan kembali pengertian sanitasi yang merupakan upaya kesehatan dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan lingkungan (Depkes, 2001).

Persyaratan sanitasi kantin sesuai Kepmenkes diatas meliputi faktor bangunan, konstruksi, dan fasilitas sanitasi. Adapun ketentuan fasilitas sanitasi adalah sebagai berikut :

1. Air bersih. Kualitas air bersih harus memenuhi syarat fisik (tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, jernih), serta jumlahnya cukup memadai untuk seluruh kegiatan.
2. Air limbah. Air limbah mengalir dengan lancar, sistem pembuangan air limbah harus baik, saluran terbuat dari bahan kedap air, saluran pembuang air limbah tertutup.
3. Toilet. Tersedia toilet, bersih. Di dalam toilet harus tersedia jamban, peturasan dan bak air. Tersedia sabun/deterjen untuk mencuci tangan. Di dalam toilet harus tersedia bak dan air bersih dalam keadaan cukup.
4. Tempat sampah. Tempat sampah dibuat dari bahan kedap air, tidak mudah berkarat, mempunyai tutup. Tersedia pada setiap tempat/ruang yang memproduksi sampah. Sampah dibuang tiap 24 jam.
5. Tempat cuci tangan. Fasilitas cuci tangan ditempatkan sedemikian rupa sehingga mudah dicapai oleh tamu dan

- karyawan. Fasilitas cuci tangan dilengkapi dengan air mengalir, sabun/deterjen, bak penampungan yang permukaannya halus, mudah dibersihkan dan limbahnya dialirkan ke saluran pembuangan yang tertutup.
6. Tempat mencuci peralatan. Terbuat dari bahan yang kuat, aman, tidak berkarat dan mudah dibersihkan. Bak pencucian sedikitnya terdiri dari 3 bilik/bak pencuci yaitu untuk menggyur, menyabun dan membilas.
  7. Tempat mencuci bahan makanan. Terbuat dari bahan yang kuat, aman, tidak berkarat dan mudah dibersihkan.
  8. Tempat penyimpanan air bersih (tandon air) harus tertutup sehingga dapat menahan masuknya tikus dan serangga.

Penerapan beberapa parameter diatas pada dasarnya bertujuan untuk meminimalisasi faktor makanan sebagai media penularan penyakit dan masalah kesehatan. Persyaratan sanitasi tersebut juga sebagai salah satu bentuk sistem kewaspadaan dini, juga sebagai alat untuk menilai faktor resiko. Prosedur ini umum, dalam kaitan dengan hygiene dan sanitasi makanan, kita kenal sebagai system Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP). Sistem ini pada dasarnya merupakan pendekatan yang mengidentifikasi hazard spesifik dan tindakan untuk mengendalikannya. Yang dimaksud dengan hazard - dapat berupa agens biologis, kimiawi, atau agen fisik - pada makanan yang berpotensi menyebabkan efek yang buruk pada kesehatan.



Gambar 7.10. Desain Kantin

Peraturan pemerintah tentang hegenisasi dan sanitasi jasa boga juga dapat dijadikan pegangan dalam tata boga karena kedua bidang itu hampir sama oleh karena itu diangkat sebagai kajian teori ruang tata boga yang sesuai dengan peraturan di Indonesia.

## 1. Bangunan

Jarak ruang sanitasi harus jauh minimal 500 m dari sumber pencemaran seperti tempat sampah umum, wc umum, bengkel cat dan sumber pencemaran lainnya. Pengertian jauh adalah sangat relatif tergantung kepada arah pencemaran yang mungkin terjadi seperti aliran angin dan air. Secara pasti ditentukan jarak minimal adalah 500 meter, sebagai batas terbang lalat rumah.

### a. Halaman

- 1) Terpampang papan nama perusahaan dan nomor Izin Usaha serta nomor Sertifikat Layak Higiene Sanitasi.
- 2) Halaman bersih, tidak bersemak, tidak banyak lalat dan tersedia tempat sampah yang bersih dan tertutup, tidak terdapat tumpukan barangbarang yang dapat menjadi sarang tikus.

- 3) Pembuangan air limbah (air limbah dapur dan kamar mandi) tidak menimbulkan sarang serangga, jalan masuknya tikus dan dipelihara kebersihannya.
- 4) Pembuangan air hujan lancar, tidak terdapat genangan air.

#### **b. Konstruksi**

Konstruksi bangunan untuk kegiatan belajar mengajar harus kokoh dan aman. Konstruksi selain kuat juga selalu dalam keadaan bersih secara fisik dan bebas dari barang-barang sisa atau bekas yang ditempatkan sembarangan.

#### **c. Lantai**

Kedap air, rata, tidak retak, tidak licin, kemiringan/kelandaian cukup dan mudah dibersihkan.

#### **d. Dinding**

Permukaan dinding sebelah dalam rata, tidak lembab, mudah dibersihkan dan berwarna terang. Permukaan dinding yang selalu kena percikan air, dilapisi bahan kedap air setinggi 2 (dua) meter dari lantai dengan permukaan halus, tidak menahan debu dan berwarna terang. Sudut dinding dengan lantai berbentuk lengkung (conus) agar mudah dibersihkan dan tidak menyimpan debu/kotoran.

#### **e. Langit-langit**

- 1) Bidang langit-langit harus menutupi seluruh atap bangunan, terbuat dari bahan yang permukaannya rata, mudah dibersihkan, tidak menyerap air dan berwarna terang.
- 2) Tinggi langit-langit minimal 2,4 meter di atas lantai.

### **2. Pintu dan jendela**

- a. Pintu ruang tempat pengolahan makanan dibuat membuka ke arah luar dan dapat menutup sendiri (self closing), dilengkapi peralatan anti serangga/lalat seperti kassa, tirai, pintu rangkap dan lain-lain.

- b. Pintu dan jendela ruang tempat pengolahan makanan dilengkapi peralatan anti serangga/lalat seperti kassa, tirai, pintu rangkap dan lain-lain yang dapat dibuka dan dipasang untuk dibersihkan.

### 3. Pencahayaan

- a. Intensitas pencahayaan harus cukup untuk dapat melakukan pemeriksaan dan pembersihan serta melakukan pekerjaan-pekerjaan secara efektif.
- b. Setiap ruang tempat pengolahan makanan dan tempat cuci tangan intensitas pencahayaan sedikitnya 20 foot candle/ fc (200 lux) pada titik 90 cm dari lantai.
- c. Semua pencahayaan tidak boleh menimbulkan silau dan distribusinya sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan bayangan.
- d. Cahaya terang dapat diketahui dengan alat ukur lux meter (foot candle meter) 1) Mengukur 10 fc dengan lux meter pada posisi 1x yaitu pada angka 100, atau pada posisi 10x pada angka 10.

Catatan :

- 1) skala lux = 10, berarti 1 foot candle = 10 lux.
- 2) Untuk perkiraan kasar dapat digunakan angka hitungan sebagai berikut :
  - 1 watt menghasilkan 1 candle cahaya atau
  - 1 watt menghasilkan 1 foot candle pada jarak 1 kaki (30 cm) atau
  - 1 watt menghasilkan 1/3 foot candle pada jarak 1 meter atau
  - 1 watt menghasilkan  $1/3 \times 1/2 = 1/6$  foot candle pada jarak 2 meter atau
  - 1 watt menghasilkan  $1/3 \times 1/3 = 1/9$  foot candle pada jarak 3 meter. lampu

40 watt menghasilkan 40/6 atau 6,8 foot candle pada jarak 2 meter atau  $40/9 =$

4,5 foot candle pada jarak 3 meter.

#### 4. Ventilasi/penghawaan/lubang angin

- a. Bangunan atau ruangan tempat penyimpanan mesin harus dilengkapi dengan ventilasi sehingga terjadi sirkulasi/peredaran udara.
- b. Luas ventilasi 20% dari luas lantai, untuk :
  - 1) Mencegah udara dalam ruangan panas atau menjaga kenyamanan dalam ruangan.
  - 2) Mencegah terjadinya kondensasi/pendinginan uap air atau lemak dan menetes pada lantai, dinding dan langit-langit.



Gambar 7.11. Desain Area Makan

Desain kantin modern untuk mendukung era Revolusi Industri 4.0 dilengkapi dengan fasilitas seperti akses wi-fi, koneksi ke sumber listrik untuk charging peralatan elektronik, dilengkapi dengan fasilitas keamanan seperti CCTV dan alarm bahaya serta menerapkan teknologi ramah lingkungan dengan menyediakan sumber energi terbarukan seperti panel surya

baik untuk sumber penerangan maupun sumber lain yang memungkinkan.



Gambar 7.12. Desain Interior Kantin

## DAFTAR PUSTAKA

- Gie, T. L. 2000. *Administrasi Perkantoran Modern*. Yogyakarta: Liberty.
- Mills, Geoffrey, Oliver Standingford dan Robert C. Appleby. 1991. *Manajemen Perkantoran Modern Edisi ketujuh dari Office Organization and Methods*. Tangerang: Bina Rupa Aksara .
- Dr. Kevin Maxwell and Dr. Theresa Alban. (2017). *21<sup>st</sup> Century School Facilities Commission Process, Procedure, and Educational Specifications Subcommittee*. Annapolis, Maryland
- DFES. (2003) Building Bulletin 87 (BB87), 2nd Edition Version 1 (May 2003) Guidelines for Environmental Design in Schools,
- Tanner, C. (2009) *Effects of school design on student outcomes, Journal of Educational Administration*. Vol. 47 No. 3, 2009. pp. 381-399.
- Mills, Geoffrey, Oliver Standingford dan Robert C. Appleby. 1991. *Manajemen Perkantoran Modern Edisi ketujuh dari Office Organization and Methods*. Tangerang: Bina Rupa Aksara .
- ABKIN. (2007). *Rambu-rambu penyelenggaraan bimbingan dan konseling dalam jalur pendidikan formal*. Bandung: ABKIN
- Ekundayo, Haastrup Timilehin. (2012). *School Facilities As Correlates Of Students' Achievement In The Affective And Psychomotor Domains Of Learning*. European Scientific Journal, Volume 8 No.6. Hal 208- 215 Ado-Ekiti : Ekiti State University.
- Schwab, Klaus. (2016). *The Global Competitiveness Report 2016- 2017*. Geneva: World Economic Forum. Diunduh pada 09 Oktober 2017. Tersedia pada <https://www.weforum.org>

- Mandariani, P. dan Zaini. (2015). *Pengembangan Sistem Monitoring Pada Building Automation System (BAS) Berbasis Web di Fakultas Teknik Universitas Andalas*. Jurnal Teknik Elektro ITP, Vol 4, No 2 Hal. 284 (Diakses tanggal 16 September 2018) dari <https://ejournal.itp.ac.id/index.php/telektro/article/viewFile/290/>
- Wilson, K.M., 2013. Sistem Saraf . Dalam Price, S.A., Wilson, Patofisiologi: *Konsep Klinis Proses-proses Penyakit*. Edisi 4. Alih bahasa: Anugerah P. Jakarta: EGC pp. 923-925
- Cauhan, SP & Daisy Cauhan. (2003). *Are Your Personality Type Affects Your Behaviour?*. London : Sage Publication.
- McCullough, Tsang, dan Emmons. (2002). *The Grateful Disposition : A Conceptual And Empirical Topography*. Vol. 82. No. 1, 112-127.
- D'Amato G., Cecchi L., D'Amato M., Liccardi G. (2010). *Urban Air Pollution and Climate Change as Enviromental Risk Factor of Respiratory Allergy: An Update*. Journal Investig Allergol Clin Immunol. 20(2):95-102.
- Badri M Sukoco. (2007). *Manajemen Administrasi Perkantoran Modern*. Jakarta: Erlangga.
- Gie, The Liang (2000). *Administrasi Perkantoran*. Yogyakarta : Modern Liberty.
- Maryati, MC. (2008). *Manajemen Perkantoran Efektif*. Yogyakarta: UPPP STIM YKPN.
- Mäkitalo-Siegl, Kati, Jan Zottmann. 2010 *Classroom of the Future Orchestrating Collaborative Spaces*. Netherland: Sense Publishers.
- Douglas , Katherine. (2015). *2015-2020 Facilities Master Plan*. Final Report Corning Community College: Rochester, NewYork.