

**STUDI KELAYAKAN SARANA DAN PRASARANA LABORATORIUM KOMPUTER
JURUSAN TEKNIK OTOMASI INDUSTRI SMK NEGERI 2 DEPOK YOGYAKARTA
DITINJAU DARI PERMENDIKNAS NO. 40 TAHUN 2008**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Teknik



**Disusun Oleh:
BINTAR PANDU WIYANA
NIM. 06518241005**

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "Studi Kelayakan Sarana Dan Prasarana Laboratorium Komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Yogyakarta Ditinjau Dari PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008" yang disusun oleh Bintang Pandu Wiyana, NIM. 06518241005 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan



Yogyakarta, November 2012



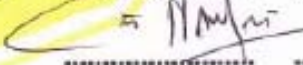
Mengetahui,
Pembimbing



Muhamad Ali, MT
NIP. 19741127 20003 1 005

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "Studi Kelayakan Sarana Dan Prasarana Laboratorium Komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Yogyakarta Ditinjau Dari PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008" yang disusun oleh Bintang Pandu Wiyana, NIM. 06518241005 ini telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada tanggal 6 Desember 2012 dan dinyatakan lulus.

| DEWAN PENGUJI | | | |
|-------------------------------|--------------------|---|------------|
| Nama : | Jabatan | Tanda Tangan | Tanggal |
| Muhamad Ali, MT | Ketua Penguji |  | 11/12 2012 |
| Ketut Ima Ismara, M.Pd, M.Kcs | Sekretaris Penguji |  | 7/2 2013 |
| Mutaqin, M.Pd, MT | Penguji Utama |  | 7/2 '13 |

Yogyakarta, Desember 2012

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Moch. Bruri Triyono

NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bintar Pandu Wiyana
Nomor Induk Mahasiswa : 06518241005
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Menyatakan bahwa tugas akhir skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan merupakan sebagian dari payung penelitian Muhamad Ali, MT, Ketut Ima Ismara, M.Pd, M.Kes dan Mutaqin, M.Pd, MT. Sepanjang pengetahuan saya dalam tugas akhir skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Oktober 2012

Yang membuat pernyataan,



Bintar Pandu Wiyana

NIM. 06518241005

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penyusun persembahkan kepada:

*Ibu Tercinta, Terima kasih untuk cinta, kasih sayang, pengorbanan,
dukungan, dan do'a yang tiada pernah henti.
Ayah yang selalu menjadi inspirasi kehidupan dan motivasi untuk
selalu maju dalam setiap langkah
Kakak dan Adikku yang selalu memberikan semangat
Seseorang yang akan menjadi teman hidup dan masih dalam
rahasiaNya*

MOTTO

*“MERAH-PUTIH tertanam di dada
disinari cahaya IMANYA dimanapun dia berada
TETAP CINTA INDONESIA”
(Maulana Habib Muhammad Lutfi Bin Ali Bin Yahya)*

*“Tak ada sesuatu yang lebih memayahkan bagi seorang LELAKI,
kecuali kematian” (Dalam Al-Fiyah Ibnu Aqil).*

*Hidup Hanyaah permainan..
Maka jangan Lelah untuk bermain..
Belajarlah untuk bermain..
dan semoga kita jadi orang yang baik dalam permainan..*

STUDI KELAYAKAN SARANA DAN PRASARANA LABORATORIUM KOMPUTER JURUSAN TEKNIK OTOMASI INDUSTRI SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA

Oleh:

Bintar Pandu Wiyana

NIM. 06518241005

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat kelayakan sarana dan prasarana laboratorium komputer pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Yogyakarta berdasarkan standar yang dipersyaratkan oleh PERMENDIKNAS RI No. 40 Tahun 2008.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian evaluatif dengan menggunakan metode studi kasus. Subyek dalam penelitian ini adalah guru bidang praktik dengan Menggunakan Komputer dan penanggungjawab laboratorium komputer, sedangkan obyek penelitiannya adalah sarana dan prasarana di laboratorium komputer khususnya ditinjau dari luas ruang laboratorium komputer, perabot di ruang laboratorium komputer, peralatan pendidikan di ruang laboratorium komputer, media pendidikan dan perangkat lain yang berada di laboratorium komputer pada program keahlian teknik otomasi industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta. Metode pengumpulan data dengan cara observasi, dokumentasi, dan wawancara. Instrumen penelitian menggunakan *checklist* yang digunakan pada saat observasi. Instrumen yang digunakan disesuaikan dengan kriteria pada PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 Tentang Standar Sarana dan Prasarana Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan (SMK/MAK).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat ketercapaian kelayakan ditinjau dari luas ruang laboratorium komputer adalah 92,35% (sangat layak), perabot pada ruang laboratorium komputer 95% (sangat layak). Kelayakan ditinjau dari media pendidikan di ruang laboratorium komputer 100% (sangat layak), peralatan di ruang laboratorium komputer 78,57% (sangat layak), dan perangkat lain di ruang laboratorium komputer 55,58% (layak).

Kata Kunci: Kelayakan, Sarana dan Prasarana, Laboratorium Komputer.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang tiada henti-hentinya mengaruniakan rahmat serta hidayah yang berupa kenikmatan lahir dan batin kepada penulis. Karena sifat dan kasih sayang Allah SWT pada setiap hamba-Nya pulalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat dan salam juga senantiasa penulis haturkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW yang kelak akan memberikan syafaatnya di hari Yaumul Hisab. Tujuan utama dari penulis skripsi ini adalah untuk mengetahui kelayakan sarana dan prasarana laboratorium komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta di tinjau dari PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan berupa arahan, dorongan, serta berbagai fasilitas dan kemudahan selama dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Mohammad Ali, MT selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

2. Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Ketut Ima Ismara, M.Pd, M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Gubernur Provinsi DIY dan seluruh jajarannya yang telah memberikan ijin dan informasi yang penulis perlukan dalam melakukan penelitian.
5. Kepala Sekolah dan Kepala Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta, guru, instruktur, dan siswa yang telah membantu kelancaran selama penelitian.
6. Teman-teman mahasiswa angkatan 06-08 Jurusan Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dan berbagai pihak yang tidak dapat saya sebut satu per satu, yang telah memberikan dukungan moral sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Bapak, Ibu dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan moral diiringi doa yang tiada putus-putusnya selama penulis menyelesaikan studi.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Oktober 2012

Penulis

Bintar Pandu Wiyana

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | iii |
| SURAT PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| HALAMAN MOTTO | vi |
| ABSTRAK | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xix |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 4 |
| C. Batasan Masalah | 5 |
| D. Rumusan Masalah | 6 |
| E. Tujuan Penelitian | 6 |
| F. Manfaat Penelitian | 7 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | |
| A. Kajian Teori | 9 |
| 1. Gambaran Umum Pendidikan Kejuruan | 9 |
| 2. Gambaran Umum SMK Bertaraf Internasional | 11 |
| 3. Pengertian Laboratorium | 13 |
| 4. Fungsi Laboratorium | 14 |
| 5. Ergonomi Laboratorium Komputer..... | 15 |
| 6. Kesehatan dan Keselamatan Kerja Laboratorium Komputer.. | 29 |
| 7. PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 | 39 |

| | |
|---|----|
| 8. Sarana Dan Prasarana Laboratorium | 41 |
| 9. Penelitian Evaluasi..... | 44 |
| 10. Studi Kasus..... | 50 |
| B. Hasil Penelitian Yang Relevan | 53 |
| C. Kerangka Berfikir | 54 |
| D. Pengajuan Pertanyaan | 55 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| A. Pendekatan Penelitian..... | 57 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 57 |
| C. Obyek Penelitian | 58 |
| D. Variabel Penelitian dan Operasional Variabel | 58 |
| E. Metode Pengumpulan Data | 60 |
| 1. Dokumentasi | 60 |
| 2. Observasi | 61 |
| 3. Wawancara | 61 |
| F. Skala Pengukuran | 62 |
| G. Instrumen Penelitian | 62 |
| H. Kisi-kisi Instrumen Penelitian | 62 |
| I. Teknik Analisis Data | 65 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | |
| A. Hasil Penelitian | 66 |
| 1. Prasarana Ruang laboratorium Komputer | 67 |
| a. Luas Laboratorium Komputer | 67 |
| b. Ruang Penyimpanan dan Perbaikan | 71 |
| c. Dinding | 71 |
| d. Penerangan dan Ventilasi | 72 |
| e. Pintu..... | 73 |
| f. Lantai | 74 |
| 2. Sarana Ruang Laboratorium Komputer | 76 |
| a. Perabot Pada Ruang Laboratorium Komputer..... | 76 |

| | |
|---|-----|
| 1) Kursi Siswa | 76 |
| 2) Kursi Guru | 77 |
| 3) Meja Komputer Siswa | 78 |
| 4) Meja Guru | 79 |
| b. Peralatan Pendidikan Ruang Laboratorium Komputer | 81 |
| 1) Komputer | 81 |
| 2) <i>Printer</i> | 83 |
| 3) <i>Scanner</i> | 85 |
| 4) Titik Akses Internet dan LAN | 85 |
| 5) Modul Praktik..... | 86 |
| c. Media Pendidikan Pada Ruang Laboratorium Komputer | 89 |
| 1) Papan Tulis... .. | 89 |
| d. Perlengkapan Lain Pada Ruang Laboratorium Komputer | 91 |
| 1) Kotak Kontak..... | 91 |
| 2) Tempat Sampah..... | 92 |
| B. Pembahasan | 94 |
| 1. Tingkat Kelayakan Prasarana Laboratorium Komputer | |
| Ditinjau dari Luas Ruang Laboratorium Komputer..... | 94 |
| 2. Tingkat Kelayakan Sarana Laboratorium Komputer | 98 |
| a. Perabot Pada Ruang laboratorium Komputer | 98 |
| Posisi Duduk yang Benar Menggunakan Komputer | |
| 1) Posisi Duduk..... | 103 |
| 2) Posisi Mata..... | 104 |
| 3) Posisi Siku..... | 105 |
| Pengaturan Perangkat Komputer | |
| 1) Pengaturan <i>Monitor</i> | 106 |
| 2) Pengaturan <i>Keyboard</i> | 108 |
| 3) Pengaturan <i>Mouse</i> | 109 |
| 4) Pengaturan <i>CPU</i> | 109 |
| 5) Pengaturan Kabel..... | 110 |

| | |
|--|-----|
| b. Peralatan Pendidikan Ruang Laboratorium Komputer... | 110 |
| c. Media pendidikan Pada Ruang Laboratorium Komputer | 114 |
| d. Peralatan lain Pada Ruang laboratorium Komputer | 116 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. KESIMPULAN | 122 |
| B. KETERBATASAN PENELITIAN..... | 123 |
| C. SARAN | 124 |
| DAFTAR PUSTAKA | 126 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 1. Jenis, Rasio dan Deskripsi Prasarana Laboratorium Komputer... | 40 |
| Tabel 2. Jenis, Rasio dan Deskripsi Sarana Laboratorium Komputer | 40 |
| Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Penelitian Kelayakan Sarana dan Prasarana | 63 |
| Tabel 4. Hasil penelitian luas ruang laboratorium komputer berdasarkan instrumen penelitian menggunakan metode observasi..... | 75 |
| Tabel 5. Hasil penelitian Perabot ruang laboratorium komputer berdasarkan instrumen penelitian menggunakan metode observasi..... | 80 |
| Tabel 6. Spesifikasi Perangkat Komputer Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri | 82 |
| Table 7. Hasil penelitian Perabot ruang laboratorium komputer berdasarkan instrumen penelitian menggunakan metode observasi..... | 88 |
| Table 8. Hasil penelitian Media ruang laboratorium komputer berdasarkan instrumen penelitian menggunakan metode observasi..... | 91 |
| Table 9. Hasil penelitian Peralatan lain ruang laboratorium komputer berdasarkan instrumen penelitian menggunakan metode observasi..... | 93 |
| Tabel 10. Persentase Ketercapaian Luas Ruang Laboratorium Komputer Pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri..... | 96 |
| Tabel 11. Persentase Ketercapaian Perabot Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri..... | 100 |
| Tabel 12. Persentase Ketercapaian Peralatan Pendidikan Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta | 112 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| Tabel 13. | Persentase Ketercapaian Media Pendidikan di Ruang Laboratorium Komputer Pada Program Keahlian Teknik Otomasi Indust..... | 115 |
| Tabel 14. | Perlengkapan lain Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 117 |
| Tabel 15. | Persentase Pencapaian Standar Sarana dan Prasarana di Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta..... | 119 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1. Keyboard Jenis QWERTY | 21 |
| Gambar 2. Keyboard Jenis Dvorak. | 22 |
| Gambar 3. Keyboard Jenis Klockenberg | 22 |
| Gambar 4. Stasiun Kerja Komputer. | 28 |
| Gambar 5. Sengatan Listrik Casing PC | 38 |
| Gambar 6. Grounding pada PC. | 38 |
| Gambar 7. Denah Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta..... | 69 |
| Gambar 8. Lay Out Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta..... | 70 |
| Gambar 9. Proses Pembelajaran di Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta..... | 70 |
| Gambar 10. Dinding Ruang Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 72 |
| Gambar 11. Jendela dan Ventilasi Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 72 |
| Gambar 12. Peletakan Instalasi Penerangan Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 73 |
| Gambar 13. Pintu Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 74 |
| Gambar 14. Lantai Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 75 |
| Gambar 15. Kursi Siswa Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok | |

| | | |
|------------|---|----|
| | Yogyakarta..... | 77 |
| Gambar 16. | Kursi Guru Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 78 |
| Gambar 17. | Meja Komputer Siswa Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 79 |
| Gambar 18. | Meja Guru Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 80 |
| Gambar 19. | Perangkat Komputer Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Yogyakarta..... | 83 |
| Gambar 20. | Printer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta..... | 84 |
| Gambar 21. | <i>Scanner</i> Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 85 |
| Gambar 22. | <i>SwitchHub</i> Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 86 |
| Gambar 23. | Modul Pembelajaran Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 87 |
| Gambar 24. | <i>White Board</i> Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 90 |
| Gambar 25. | <i>Viewer/proyektor</i> Media ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 90 |
| Gambar 26. | Kotak kontak.Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 92 |
| Gambar 27. | Tempat Sampah di Laboratorium Komputer Program | |

| | | |
|------------|--|-----|
| | Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta..... | 93 |
| Gambar 28. | Ruang Laboratorium Komputer..... | 98 |
| Gambar 29. | Kursi Guru / Siswa Laboratorium Komputer Yang Ideal..... | 102 |
| Gambar 30. | Posisi Tubuh Menggunakan Komputer..... | 102 |
| Gambar 31. | Meja Komputer Siswa Yang Ideal..... | 106 |
| Gambar 32. | Meja Komputer Guru Yang Ideal..... | 106 |
| Gambar 33. | Viewer / proyektor..... | 116 |
| Gambar 34. | Stop Kontak Dengan Pengaman..... | 118 |
| Gambar 35. | Tempat Sampah Sensor..... | 119 |
| Gambar 36. | Persentase Pencapaian Standar Sarana, Prasaranadan kualitas perangkat komputer Di Ruang Laboratorium Komputer Pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri..... | 120 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--------------|---|
| Lampiran I | Instrumen Penelitian |
| Lampiran II | Pernyataan Judgement |
| Lampiran III | Data Penelitian |
| Lampiran IV | Surat Ijin Penelitian |
| Lampiran V | Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi yang kontinyu dalam dunia kerja tidak hanya mengharuskan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki pengetahuan yang luas. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah salah satu bentuk lembaga pendidikan menengah yang bertujuan untuk menghasilkan tenaga menengah yang terampil dan siap pakai. Tujuan dari SMK adalah menyiapkan siswa atau tamatan untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesionalisme, mampu memilih karir, mampu berkompetensi dan mampu mengembangkan diri, menjadi tenaga kerja tingkat menengah untuk memenuhi kebutuhan dunia usaha dan industri pada saat ini maupun masa yang akan datang, serta menjadi warga negara yang adaptif, produktif dan kreatif. Guna mencapai tujuan tersebut maka siswa SMK dibekali dengan keterampilan - keterampilan yang sesuai dengan kompetensi dalam dunia kerja, baik di bidang pendidikan, dunia usaha, maupun dunia industri.

SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta adalah sekolah kejuruan negeri yang pada tahun 2009 telah ditetapkan oleh pemerintah melalui Keputusan Direktur Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional No. 4294/C5.3/KEP/KU/2009 Sebagai Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional (RSBI). SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta sebagai salah satu yang masuk ke dalam daftar penetapan/keputusan sebagai Rintisan Sekolah Bertaraf

Internasional (RSBI) berkewajiban berbenah diri dalam tugas dan kewajiban sebagai SMK-RSBI, salah satunya adalah pada sarana prasarana yang ada di laboratorium komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta yang harus memenuhi standar dari Departemen Pendidikan Mengenai Pedoman Penjaminan Mutu Sekolah Bertaraf Internasional tahun 2007.

Proses belajar mengajar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta ini terdiri dari sekitar 30% teori dan 70% praktik. Berdasarkan keadaan tersebut, maka kebutuhan akan sarana dan prasarana yang memadai untuk praktik sangat tinggi.

Program keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta, dapat diartikan bahwa sekolah ini harus mampu menyediakan fasilitas dari segi sarana. Sarana komputer yang tersedia harus memiliki ruangan tersendiri yang ditempatkan pada laboratorium komputer. Fungsi laboratorium komputer tersebut adalah sebagai tempat dalam pelaksanaan belajar mengajar siswa SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta yang harus sesuai dengan persyaratan yang telah termuat dalam Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 40 Tahun 2008 Pada Putusan Tanggal 31 Juli 2008.

Selanjutnya, menurut Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 129a/u/2004 Tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Pendidikan (SPM) untuk SMK Pasal 4 ayat 2 (Keputusan Menteri, 2004:5) yang salah satu menjelaskan bahwa 90% sekolah harus memiliki sarana dan prasarana minimal sesuai dengan standar teknis yang ditetapkan secara nasional.

Pengadaan sarana praktik khususnya perangkat komputer yang memenuhi kriteria pemakaian memang merupakan suatu masalah yang besar dalam

pengadaan sarana praktik tersebut, dikarenakan untuk memenuhi persyaratan di atas, diperlukan biaya yang cukup besar. Keterbatasan di laboratorium komputer ini jelas menimbulkan kesulitan besar dalam proses belajar mengajar. Cara mengatasi masalah yang terkait dengan pengadaan sarana pendidikan untuk praktik tersebut maka secara keseluruhan harus diketahui terlebih dahulu tentang masalah yang dihadapi.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa terlihat jelas sarana dan prasarana pendidikan khususnya dalam proses mengajar praktik di laboratorium komputer menjadi kebutuhan vital yang harus dipenuhi oleh setiap lembaga sekolah termasuk di SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta pada Jurusan Teknik Otomasi Industri. Kebutuhan sarana dan prasarana pendidikan untuk praktik dimaksudkan sebagai antisipasi dinamika kurikulum maupun tuntutan dunia usaha/industri. SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta dalam upaya pemberian sarana dan prasarana praktik dari pemerintah ternyata belum terbebas dari masalah-masalah seperti jadwal pemakaian, biaya operasional, sistem dan biaya perawatan, umur pakai yang relatif pendek maupun jumlah yang terbatas. Laboratorium komputer di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yaitu KKPI I dan KKPI II digunakan hampir seluruh jurusan yang ada di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta. Laboratorium komputer di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta digunakan secara bergilir sesuai jadwal yang ditentukan sekolah. Jadwal pemakaian laboratorium komputer yang padat mengakibatkan umur pakai peralatan pendidikan di laboratorium komputer semakin pendek. Umur pakai yang semakin pendek maka akan mengurangi jumlah peralatan yang ada karena rusak. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi tersebut, untuk

menanggulangi hal itu dibutuhkan biaya operasional dan biaya perawatan yang tidak sedikit.

Uraian yang telah dijelaskan di atas bahwa proses belajar mengajar khususnya praktik komputer di Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta dengan tujuan yang hendak dicapai ternyata memerlukan banyak dukungan dari berbagai aspek. Sehubungan dengan keadaan itulah, perlunya penelitian ini yang memberikan arahan tentang evaluasi standar sarana dan prasarana laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi evaluasi standar sarana dan prasarana khususnya laboratorium komputer. Judul dari peneliti ini adalah :“Studi Kelayakan Sarana dan Prasarana Di Laboratorium Komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta Ditinjau Dari Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No.40 Tahun 2008”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan diatas maka dapat diidentifikasi pokok-pokok masalah antara lain sebagai berikut;

1. SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta sebagai salah satu Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional (RSBI), apakah sudah menerapkan secara menyeluruh tentang standar nasional pendidikan yang terkait dengan sarana prasarana perbengkelan atau laboratorium, khususnya laboratorium komputer?
2. Proses belajar mengajar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yang terdiri dari 70% praktik, apakah sarana dan prasarana laboratorium komputer sudah memadai?

3. Bagaimanakah tingkat kelayakan laboratorium komputer SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta jika ditinjau dari standar yang ditetapkan oleh pemerintah?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, penelitian ini dibatasi pada pokok permasalahan yang menyangkut pada komponen pemenuhan sarana dan prasarana menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 40 Tahun 2008 Tentang Standar Sarana Dan Prasarana Untuk Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan (SMK/MAK) mengenai Laboratorium komputer khususnya Di Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta.

Pokok batasan masalah ini, permasalahan akan dibatasi pada 5 (lima) aspek sarana dan prasarana menurut Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 40 Tahun 2008, yaitu:

1. Luas Lahan di laboratorium komputer Jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta.
2. Perabot di laboratorium komputer Jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta.
3. Perangkat Pendidikan di laboratorium komputer Jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta.
4. Media Pendidikan di laboratorium komputer Jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta.
5. Perangkat lain di laboratorium komputer Jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian tentang permasalahan di atas diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kondisi sarana dan prasarana laboratorium komputer Jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta pada tahun ajaran 2012/2013?
2. Bagaimanakah tingkat kelayakan prasarana di laboratorium komputer Jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta pada tahun ajaran 2012/2013 ditinjau dari PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008?
3. Bagaimanakah tingkat kelayakan sarana di laboratorium komputer Jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta pada tahun ajaran 2012/2013 ditinjau dari PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran tentang hal-hal sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi sarana dan prasarana laboratorium komputer Jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta pada tahun ajaran 2012/2013.
2. Mengetahui kelayakan prasarana di laboratorium komputer Jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta pada tahun ajaran 2012/2013.

3. Mengetahui kelayakan sarana di laboratorium komputer Jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta pada tahun ajaran 2012/2013.

F. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini, peneliti mengharapkan sesuatu yang dapat dimanfaatkan tidak hanya untuk satu pihak, namun juga beberapa pihak yang terkait yaitu sekolah, pembaca, dan peneliti selanjutnya.

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan literatur yang memperkaya khasanah ilmu pengetahuan maupun kajian pustaka serta penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan bidang kependidikan.

2. Manfaat Praktis

a. SMK Negeri 2 Depok Sleman

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah sebagai informasi dan masukan mengenai sarana dan prasarana laboratorium, sehingga dapat diketahui hal yang perlu dibenahi dan ditingkatkan laboratorium khususnya pada laboratorium komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta dan diharapkan kepada pihak lembaga sekolah untuk merujuk pada standar yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pendidikan.

b. Perguruan Tinggi

Penelitian ini merupakan perwujudan Tri Dharma Perguruan Tinggi khususnya bidang penelitian yang hasil penelitian ini digunakan perguruan tinggi sebagai persembahan kepada masyarakat.

c. Penulis.

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan sebagai wahana dalam melatih kemampuan menulis karya tulis ilmiah, dan diharapkan dapat membangkitkan minat mahasiswa lain untuk mengadakan penelitian lebih lanjut dalam bidang pendidikan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Gambaran Umum Pendidikan Kejuruan.

Pendidikan kejuruan yang merupakan salah satu jenis pendidikan nasional juga memiliki peran penting dalam menyiapkan manusia utuh, baik sebagai tenaga kerja maupun sebagai warga masyarakat dan bangsa. Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2003 Sistem Pendidikan Nasional disebutkan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk bekerja dalam bidang tertentu.

Tujuan diselenggarakannya Pendidikan Menengah Kejuruan (SMK) menurut kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan Edisi 2006 (Kurikulum SMK, 2006: 6) adalah sebagai berikut:

Tujuan Umum

Tujuan Pendidikan Menengah Kejuruan adalah meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan kejuruannya.

Tujuan khusus

- a. Mempersiapkan peserta didik agar menjadi manusia produktif, mampu bekerja mandiri, mengisi lowongan pekerjaan yang ada di dunia usaha/dunia industri sebagai tenaga kerja tingkat menengah, sesuai dengan kompetensi dalam program keahlian pilihannya.
- b. Membekali peserta didik agar mampu memilih karir, ulet dan gigih dalam berkompetisi, beradaptasi di lingkungan kerja dan mengembangkan sikap profesional dalam bidang keahlian yang diminatinya.

- c. Membekali peserta didik dengan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni agar mampu mengembangkan diri di kemudian hari baik secara mandiri maupun melalui jenjang pendidikan yang lebih tinggi.
- d. Membekali peserta didik dengan kompetensi-kompetensi yang sesuai dengan program keahlian yang dipilih.

Beberapa pendapat ahli pendidikan dalam Thompson (1973: 105-115) menyatakan bahwa pendidikan kejuruan merupakan program pendidikan yang dirancang oleh pemerintah untuk menghasilkan bekerja di segala jenis pekerjaan berdasarkan kesesuaian kebutuhan masyarakat dan mempersiapkan siswa untuk menemukan pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan para siswa. Program pendidikan dirancang berbeda oleh pendidikan formal lainnya yang terfokus dari pendidikan umum yang berada dibawah tingkat akademik.

Pendidikan menengah kejuruan merupakan pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk dapat bekerja dalam bidang tertentu, kemampuan beradaptasi di lingkungan kerja, melihat peluang kerja, dan pengembangan diri di kemudian hari. Pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan yang mempersiapkan siswa menjadi manusia yang produktif yang dapat langsung bekerja dibidangnya setelah melalui pendidikan dan latihan berbasis kompetensi (Direktorat PSMK, 2004: 3).

Bentuk satuan pendidikan menengah kejuruan yang dimaksud adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), selain beberapa tujuan yang telah diungkapkan diatas pendidikan menengah kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan siswa untuk hidup

mandiri dan mengikut pendidikan lebih lanjut sesuai dengan program kejuruannya (Mulyasa, 2007: 62).

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut dapat disimpulkan pendidikan kejuruan adalah pendidikan pada jenjang menengah yang mempersiapkan, mengutamakan pengembangan kemampuan dan kompetensi siswa yang meliputi kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik dalam bidang tertentu yang bertujuan untuk mencerdaskan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia dan ketrampilan pada diri siswa.

2. Gambaran Umum SMK Bertaraf Internasional.

Tahun 2009 pemerintah mulai merintis sekolah dengan taraf internasional untuk meningkatkan mutu lulusan SMK. Hal ini dibuktikan dengan adanya Keputusan Direktur Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional No. 4294/C5.3/KEP/KU/2009 Tentang Penetapan SMK Rintisan sekolah Bertaraf Internasional (RSBI). Keputusan ini berdasar pada Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan dalam Pasal 61 Ayat 1 (Peraturan Pemerintah, 2005:26) menjelaskan bahwa pemerintah bersama-sama pemerintah daerah menyelenggarakan sekurang-kurangnya satu satuan pendidikan pada jenjang pendidikan dasar dan sekurang-kurangnya satu satuan pendidikan pada jenjang pendidikan menengah untuk dikembangkan menjadi satuan pendidikan bertaraf internasional. Landasan tersebut dikuatkan lagi dengan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional dalam Pasal 50 ayat 1 & 2 (Undang-Undang, 2003:18) yang

menjelaskan bahwa: (1) Pengelolaan sistem pendidikan nasional merupakan tanggung jawab Menteri; dan (2) Pemerintah menentukan kebijakan nasional dan standar nasional pendidikan untuk menjamin mutu pendidikan nasional.

Berikut tugas dan kewajiban SMK-RSBI (Depdiknas, 2009:2) perihal ketiga antara lain sebagai berikut:

- a. Menyelenggarakan proses pembelajaran untuk mencapai profil SMK yang berkualitas dan relevan dengan kebutuhan pasar serta akuntabel.
- b. Meningkatkan kinerja SMK sesuai dengan target penjaminan mutu sebagaimana diatur dalam pedoman Penjaminan Mutu Sekolah Bertaraf Internasional.
- c. Melakukan koordinasi dan konsultasi dengan Dinas Pendidikan Provinsi serta Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota setempat dalam rangka pengembangan SMK-RSBI mengacu pada Pedoman Penjaminan Mutu Sekolah Bertaraf Internasional pada jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah yang diterbitkan pada tanggal 27 Juni 2007, yang meliputi 9 penjaminan mutu yaitu: akreditasi, Kurikulum, Proses Pembelajaran, Penilaian, Pendidik, Tenaga Kependidikan, Sarana dan Prasarana, Pengelolaan, dan Pembiayaan.
- d. Menyiapkan sekolah untuk secara bertahap berkembang dari status sebagai Rintisan sekolah Bertaraf Internasional (RSBI) menjadi Sekolah Bertaraf Internasional (SBI).

Berdasarkan prinsip-prinsip penyelenggaraan pendidikan yang telah disebutkan di atas dapat dijelaskan bahwa dalam proses belajar mengajar tersedianya sarana dan prasarana merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam sebuah mekanisme pendidikan. Setiap satuan pendidikan formal dan nonformal wajib menyediakan sarana dan prasarana yang memenuhi keperluan pendidikan sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan potensi fisik, kecerdasan intelektual, sosial, emosional, dan kejiwaan peserta didik. Berdasarkan alasan tersebut, seyogyanya

pemerintah dan pihak yang terlibat langsung dalam penyelenggaraan pendidikan di SMK perlu memperhatikan ketersediaan fasilitas berupa sarana dan prasarana untuk menunjang proses belajar mengajar.

3. Pengertian Laboratorium.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1980 Tentang Pokok-Pokok Organisasi Universitas/Institut Negeri pengertian laboratorium dijelaskan pada pasal 27 dan Pasal 28 (Undang-Undang, 1980:7). Pasal 27 menjelaskan tentang pengertian laboratorium, sedangkan Pasal 28 menjelaskan tentang personal yang berhak mengelola laboratorium. Kedua pasal tersebut berbunyi antara lain; Pasal 27 menyebutkan bahwa, "laboratorium/studio adalah sarana penunjang jurusan dalam satu atau sebagian ilmu, teknologi atau seni tertentu sesuai dengan keperluan bidang studi yang bersangkutan. "Selanjutnya, pada Pasal 28 menjelaskan, laboratorium/studio dipimpin oleh seorang guru atau seorang tenaga pengajar yang keahliannya telah memenuhi persyaratan sesuai dengan cabang ilmu, teknologi, dan seni tertentu dan bertanggungjawab langsung kepada Ketua Jurusan.

Pengertian bengkel menurut Webster's new World Dictionary yang dikutip oleh Priowirjanto (2009) bengkel (*workshop*) adalah tempat dilaksanakannya aktivitas proses belajar mengajar, dimana materi pelajaran berkaitan dengan pembuatan, perakitan, penyusunan, pembongkaran, pemasangan, dan perbaikan perkakas (*equipment*) dan alat (*tools*) (dalam Pra-Perancangan Fasilitas Laboratorium Komputer Di SMK, Webster's new World Dictionary, 2006:3).

Berdasarkan dua pengertian di atas, dapat dikatakan bahwa laboratorium dan bengkel adalah tempat dimana proses belajar mengajar praktik dilaksanakan. Perbedaan pengertian antara kedua kata tersebut terletak pada jenis kegiatannya, kegiatan praktik di laboratorium dapat berupa pengukuran dan pengamatan fenomena fisik, pengujian bahan, dan eksperimen untuk pembuktian suatu teori, sedangkan kegiatan praktik di bengkel lebih berorientasi pada kegiatan pelayanan seperti misalnya pembuatan dan perbaikan perkakas dan alat.

Seperti halnya dalam peraturan pemerintah No. 19 tahun 2005 pada bab VII pasal 42 ayat 2 (Undang-Undang, 2005:19) dikemukakan bahwa :

Setiap satuan pendidikan wajib memiliki prasarana yang meliputi lahan ruang kelas, ruang pimpinan satuan pendidikan, ruang pendidik, ruang Tata Usaha ruang Perpustakaan, ruang Laboratorium, ruang bengkel kerja tempat berolahraga, tempat beribadah, tempat bermain, tempat berkreasi dan ruang/tempat lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan.

Sebagaimana disebutkan diatas bahwa setiap lembaga pendidikan Di Indonesia wajib menyediakan fasilitas prasarana dalam menunjang kegiatan belajar mengajar sesuai dengan ketentuan yang berdasar pada Standar Nasional Pendidikan.

4. Fungsi Laboratorium.

Laboratorium komputer merupakan salah satu komponen prasarana dalam melaksanakan proses belajar mengajar yang efektif yang urgensinya sangat dominan dalam upaya meningkatkan mutu pembelajaran dan mutu pendidikan pada umumnya yang pada akhirnya bermuara pada peningkatan mutu lulusan yang optimal. Tujuan

atau peranan laboratorium menurut Depdikbud (1979:7) menjelaskan bahwa laboratorium berfungsi sebagai tempat untuk memecahkan masalah, mendalami suatu fakta, melatih ketrampilan berfikir ilmiah, menanamkan dan mengembangkan sikap ilmiah, menemukan masalah baru.

Lampiran PERMENDIKNAS Nomor 40 Tahun 2008 tentang Standar Sarana dan Prasarana Sekolah menengah Kejuruan / Madrasah Aliyah Kejuruan (SMK/MAK), dijelaskan ruang laboratorium komputer berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran bidang teknologi informasi dan komunikasi (PERMENDIKNAS, 2008:26). Terkait dengan hal tersebut diatas SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta terasa perlu untuk memiliki fasilitas sekolah yang memadai khususnya Laboratorium komputer yang sesuai dengan standar sarana prasarana pendidikan sesuai standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

5. Ergonomi Laboratorium Komputer.

a. Pengertian Ergonomi.

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *Ergon* (kerja) dan *Nomos* (hukum alam), didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya. Ergonomi sendiri dibutuhkan studi tentang sistem di mana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya (Nurmianto, 1996). Menurut Manuaba (1998) ergonomi adalah ilmu teknologi dan seni yang mensesuaikan alat, cara dan lingkungan kerja terhadap kemampuan, kebolehan dan keterbatasan manusia demi tercapainya kesehatan, keamanan, kenyamanan dan efisien kerja yang setinggi-tingginya.

Ruang lingkup ergonomi tidak hanya membahas manusia dengan tugas dan pekerjaannya, namun juga mencakup segala aspek, tempat dan waktu, baik itu di tempat kerja, tempat belajar, dalam perjalanan, di tempat rekreasi, olah raga, lingkungan sosial dan di rumah (Tarwaka, 2004). Tujuan penerapan ergonomi adalah untuk merancang lingkungan belajar yang nyaman dan efektif dengan penggunaan sumber daya yang efisien untuk meningkatkan produktifitas belajar siswa selama aktivitas perkuliahan teori dan praktek. Beberapa faktor lingkungan yang mempengaruhi aktifitas kerja antara lain temperature, kelembapan, siklus udara, pencahayaan, kebisingan, bau-bauan, getaran mekanis dan warna (Sritomo 2006).

1) Temperatur.

Tubuh manusia akan selalu berusaha mempertahankan keadaan normal dengan suatu system tubuh yang sempurna sehingga dapat menyesuaikan diri dengan perubahan yang terjadi di luar tubuh tersebut. Batasan kemampuan tersebut untuk menyesuaikan diri dengan temperature luar adalah jika perubahan temperature luar tubuh tersebut tidak melebihi 20% untuk kondisi panas 35% untuk kondisi dingin. Semuanya ini dari kondisi normal tubuh. Menurut suatu penyelidikan diperoleh hasil bahwa produktifitas manusia akan mencapai tingkat paling tinggi pada temperature sekitar 24⁰C sampai dengan 27⁰C.

2) Kelembaban

Kelembaban disini adalah banyaknya air kang terkandung di udara (dinyatakan dalam %). Kelembaban ini sangat dipengaruhi oleh temperature udaranya. Suatu keadaan di mana udara sangat panas dan kelembaban tinggi akan menimbulkan pengurangan panas dari tubuh secara besar-besaran (karena system penguapan).

Pengaruh lainnya adalah semakin cepatnya denyut jantung karena makin aktifnya peredaran darah untuk memenuhi kebutuhan akan oksigen.

3) Siklus Udara (ventilasi).

Sebagaimana kita ketahui udara sekitar kita akan mengandung sekitar 21% oksigen, 0,03% karbondioksida, dan 0,9% gas lainnya (campuran). Oksigen terutama merupakan gas yang dibutuhkan oleh makhluk hidup terutama merupakan gas yang dibutuhkan oleh makhluk hidup terutama untuk menjaga kelangsungan hidupnya (untuk proses metabolisme). Udara di sekitar kita dikatakan kotor apabila kadar oksigen dalam udara tersebut telah berkurang dan telah bercampur dengan gas-gas atau bau-bauan yang berbahaya bagi kesehatan tubuh. Kotornya udara disekitar kita dapat dirasakan dengan sesaknya pernafasan kita dan ini tidak boleh dibiarkan berlangsung terlalu lama, karena mempengaruhi kesehatan tubuh dan mempercepat proses kelelahan. Sirkulasi udara – dengan memberikan ventilasi yang cukup (lewat jendela) – akan menggantikan udara yang kotor dengan yang bersih. Menaruh tanaman-tanaman juga (seperti halnya pada *landscape office*) akan mampu pula membantu memberi kebutuhan oksigen yang cukup.

4) Pencahayaan.

Pencahayaan sangat mempengaruhi manusia untuk melihat obyek-obyek secara jelas, cepat tanpa menimbulkan kesalahan. Pencahayaan yang kurang mengakibatkan mata pekerja menjadi cepat lelah karena mata akan berusaha melihat dengan cara membuka lebar-lebar. Lelahnya mata ini akan mengakibatkan pula lelahnya mental dan lebih jauh lagi bisa menimbulkan rusaknya mata.

Kemampuan mata untuk melihat obyek dengan jelas akan di tentukan oleh ukuran obyek, derajat kontras antara obyek dengan sekelilingnya, luminansi (*brightness*)serta lamanya waktu untuk melihat obyek tersebut. Cara menghindari silau (*glare*) karena letak dari sumber cahaya yang kurang tepat maka sebaiknya mata tidak secara langsung menerima cahaya yang kurang tepat maka sebaiknya mata tidak secara langsung menerima cahaya dari sumbernya akan tetapi cahaya tersebut harus mengenai obyek yang akan dilihat yang kemudian dipantulkan oleh obyek tersebut kemata kita.

5) Kebisingan (*Noise*).

Kemajuan teknologi ternyata banyak menimbulkan masalah-masalah seperti diantaranya yang dikatakan sebagai polusi. Salah satu bentuk polusi disini ialah kebisingan (*noise*) bunyi-bunyian yang tidak dikehendaki oleh telinga kita. Bunyi-bunyian yang tidak dikehendaki karena terutama dalam jangka panjang bunyi-bunyian tersebut dapat mengganggu ketenangan kerja. Ada tiga aspek yang menentukan kualitas bunyi yang bisa menentukan tingkat gangguan terhadap manusia yaitu:

- a) Lama waktu bunyi itu terdengar. Semakin lama kita mendengar kebisingan akan semakin buruk akibat bagi pendengaran (tuli).
- b) Intensitas, biasanya diukur dengan satuan decibel (dB) yang menunjukkan besarnya arus energy per satuan luas.
- c) Frekwensi suarayang menunjukkan jumlah dari gelombang suara yang sampai ditelinga kita setiap detik dinyatakan dalam jumlah getaran per detik atau Herz (Hz).

6) Bau-bauan.

Bau-bauan yang dalam hal ini juga dipertimbangkan dalam polusi akan dapat mengganggu konsentrasi orang bekerja. Tempertur dan kelembaban merupakan dua faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi kepekaan penciuman. Pemakaian *air conditioning* (AC) yang tepat merupakan salah satu cara yang bisa digunakan untuk menghilangkan bau-bauan yang mengganggu sekitar tempat kerja.

7) Getaran Mekanis (*Mechanical Vibration*).

Getaran mekanis yang diartikan sebagai getaran-getaran yang ditimbulkan oleh alat-alat mekanis yang sebagian dari getaran ini sampai ketubuh dan dapat menimbulkan akibat-akibat yang tidak diinginkan pada tubuh kita. Besarnya getaran ini ditentukan oleh intensitas, frekwensi getaran dan lamanya getaran itu berlangsung. Anggota tubuh manusia juga memiliki frekwensi alami dimana apabila frekwensi ini berlangsung beresonansi dengan frekwensi getaran akan menimbulkan gangguan-gangguan antara lain :

- a) Mempengaruhi konsentrasi kerja.
- b) Mempercepat datangnya kelelahan.
- c) Gangguan-gangguan pada anggota tubuh seperti mata, syaraf, otot-otot dll.

8) Warna

Warna yang dimaksud disini adalah tembok ruangan dan interior yang ada di tempat kerja. Warna ini juga berpengaruh pada kemampuan mata untuk melihat obyek, juga memberikan pengaruh lain pula terhadap manusia seperti:

- a) Warna merah bersifat merangsang.

- b) Warna kuning memberikan kesan luas terang dan leluasa.
- c) Warna hijau atau biru memberikan kesan sejuk, aman dan menyegarkan.
- d) Warna gelap memberikan kesan leluasa dan lain-lain.

Berdasarkan sifat-sifat itu maka pengaturan warna ruangan tempat kerja perlu diperhatikan dalam arti harus disesuaikan dengan kegiatan kerjanya. Apabila keadaan dimana ruangan terasa sempit maka pemilihan warna yang sesuai dapat menghilangkan kesan tersebut. Hal ini secara psikologis akan menguntungkan (dengan memberikan warna terang akan memberikan kesan leluasa) karena kesan sempit cenderung menimbulkan ketegangan (*stress*).

b. Ergonomi Stasiun Kerja Komputer.

Peralatan yang dipergunakan pada stasiun kerja *personal computer* meliputi: mouse, keyboard, layar / monitor, meja dan kursi komputer. Masing-masing dari peralatan tersebut jenisnya bermacam-macam.

1) Mouse.

Mouse ini merupakan alat untuk menggerakkan kursor. Mouse harus pada ketinggian di mana lengan, pergelangan tangan, dan tangan sejajar. Tempatkan mouse sedemikian rupa sehingga tidak perlu menggapai terlalu jauh dari jangkauan tangan.

Penggunaan mouse yang benar adalah mouse diletakkan disamping keyboard. Sesuaikan tangan yang biasa anda gunakan untuk bekerja. Apabila bekerja dengan tangan kiri, maka letakkan mouse di sebelah kiri keyboard.

Aturlah agar setting mouse menjadi left handed melalui sistem operasi. Ketika menggunakan mouse usahakan agar pergelangan tangan berada pada posisi tidak menggantung atau lebih rendah dari mouse.

2) Keyboard.

Keyboard adalah peralatan untuk input. Data atau perintah dapat dimasukkan ke dalam komputer melalui keyboard, jadi keyboard merupakan penghubung antara manusia dan komputer. Beberapa bentuk keyboard yang pernah diciptakan, yaitu:

a) Keyboard jenis QWERTY.

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|
| ~ ` | 1 ! | 2 @ | 3 # | 4 \$ | 5 % | 6 ^ | 7 & | 8 * | 9 (| 0) | - _ | + = | Delete |
| Tab | Q | W | E | R | T | Y | U | I | O | P | { [| }] | \ _ |
| Caps | A | S | D | F | G | H | J | K | L | : | " , | ' . | Enter |
| Shift | Z | X | C | V | B | N | M | < , | > . | ? / | Shift | | |
| Ctrl | | Alt | | | | | | | | | Alt | | Ctrl |

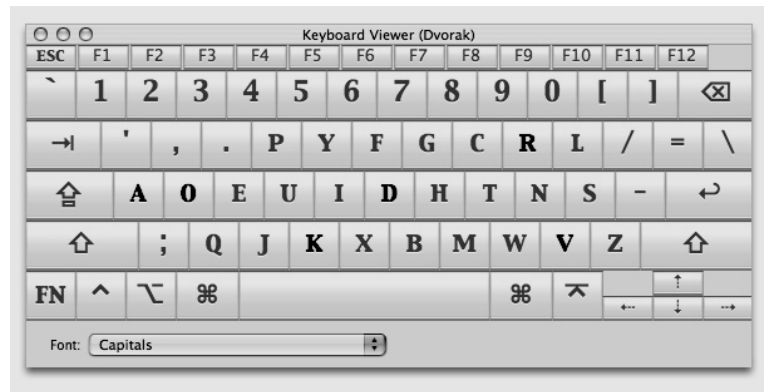
Gambar 1. Keyboard Jenis QWERTY
(Sumber : Wardhana, 1997)

Sejak awal keyboard QWERTY diciptakan tidak memperhatikan masalah ergonomi, sehingga sangat memungkinkan timbulnya gangguan atau keluhan terhadap tubuh manusia. Keyboard QWERTY ternyata belum memberikan beban yang sama untuk jari- jari tangan kiri dan tangan kanan.

b) Keyboard jenis Dvorak (1936).

Keyboard Dvorak diciptakan berdasarkan prinsip kerja biomekanis dan efisiensi. Susunan letak tombol huruf lain dengan jenis Qwerty yaitu dibuat sedemikian rupa,

sehingga 56 % ketukan ada pada tangan kanan dan jari-jari yang bekerja lebih banyak adalah jari telunjuk, jari tengah dan jari manis.



Gambar 2. Keyboard Jenis Dvorak.
(Sumber : Wardhana, 1997)

c) Keyboard jenis Klockenberg.

Keyboard ini dibuat dengan maksud menyempurnakan jenis keyboard yang sudah ada, yaitu dengan memisahkan kedua bagian keyboard (bagian kiri dan kanan). Bagian kiri dan kanan keyboard dipisahkan dengan sudut 15 derajat dan dibuat miring ke bawah. Keyboard Klockenberg sudah lebih baik dalam hal pengurangan beban pada jari dan lengan, sehingga nyeri otot pada bahu dan pergelangan sangat sedikit (Wardhana, 1997).



Gambar 3. Keyboard Jenis Klockenberg
(Sumber : Wardhana, 1997)

Tanpa kita sadari, nyeri otot yang terjadi pada penggunaan komputer merupakan gabungan dari penggunaan keseluruhan perangkat komputer, termasuk keyboard. Keyboard yang tetap diusulkan sebagai keyboard resmi diputuskan di Amerika Serikat untuk tetap digunakan dalam Standard Institute tahun 1968 dan melalui ISO tahun 1971 adalah keyboard yang sering kita gunakan yaitu keyboard QWERTY. Keputusan ini sebenarnya lebih memperhatikan masalah ekonomi dibandingkan masalah ergonomi. Keyboard QWERTY belum memberikan beban yang sama pada jari pada saat pengetikan. Teknik pengetikan 10 jari dengan keyboard QWERTY tetap saja lebih memberatkan tangan kiri. Tugas tangan kiri lebih banyak melakukan pengetikan dibanding tangan kanan (Haqiem E:2011).

Upaya agar menggunakan keyboard lebih nyaman maka keyboard harus ditempatkan pada ketinggian tertentu sehingga lengan atas, pergelangan tangan, dan tangan berada dalam posisi sejajar ketika sedang mengetik. Alangkah lebih baik jika penyangga atau meja tempat keyboard diletakkan dapat disesuaikan.

3) Layar / Monitor

Layar komputer atau monitor adalah peralatan untuk menampilkan obyek yang akan ditampilkan. Obyek tersebut bisa tulisan, angka, ataupun gambar. Bentuk layar komputer juga terus mengalami perubahan. Monitor harus sejangkauan lengan atau lebih jauh dari mata. Kebijakan ergonomi konvensional umumnya menyarankan bahwa pusat layar monitor seharusnya pada titik di mana tatapan mata jatuh secara alamiah dan monitor harus agak miring untuk menyesuaikan dengan sudut pandang

seseorang. Penyangga monitor yang dapat disesuaikan akan membantu membuat penyesuaian (Anderson, 2002).

Letak monitor akan sangat banyak mempengaruhi posisi kepala yang berdampak terutama pada otot – otot leher, dimana ketinggian yang berlebihan pada letak monitor ini akan menyebabkan keluhan – keluhan pada otot leher. Arah penglihatan untuk pekerjaan duduk adalah 32° - 44° di bawah garis horizontal mata. Arah penglihatan ini sesuai dengan sikap kepala yang istirahat (*relaxed*) (Suma'mur, 2009).

4) Meja Komputer

Beberapa persyaratan yang dibutuhkan untuk sebuah meja komputer ergonomis adalah :

- a) Meja dibuat dekat dengan pengguna agar terhindar dari penjangkauan yang terlalu jauh.
- b) Permukaannya harus dibuat sedemikian rupa agar tidak memancarkan cahaya silau.
- c) Memiliki tempat pergerakan kaki yang cukup.
- d) Tinggi permukaan kerja untuk keyboard dibedakan dengan tinggi untuk monitor komputer.
- e) Mempunyai jarak yang cukup antara kursi dan monitor komputer.
- f) Cukup untuk ruang dari peralatan yang digunakan.

Konstruksi dan ukuran dari meja/ kursi harus disesuaikan dengan ukuran dari tubuh manusia (antropometri) yang akan menggunakannya. Kesesuaian ini akan menciptakan kenyamanan dan efisiensi dalam bekerja. Ukuran yang sesuai dengan antropometri orang Indonesia menurut Laurensia (2004) adalah sebagai berikut :

a) Tinggi meja

Tinggi permukaan atas dari meja kerja dibuat setinggi siku dan disesuaikan dengan sikap tubuh pada waktu bekerja. Sikap duduk, tinggi meja yang diusulkan adalah 64 – 74 cm yang diukur dari permukaan daun meja sampai ke lantai.

b) Tebal daun meja

Tebal daun meja dibuat sedemikian rupa sehingga dapat memberikan kebebasan bergerak pada kaki. Jarak antara permukaan bawah daun meja dengan permukaan atas alas duduk > 15 cm.

c) Permukaan meja

Permukaan meja harus rata dan tidak menyilaukan.

d) Lebar meja

Lebar meja tidak melebihi jarak jangkauan tangan pekerja. Ukuran yang diusulkan adalah kurang dari 80 cm .

5) Kursi Komputer

Kursi yang ergonomis dapat membantu mengatur posisi tulang belakang pada postur yang optimal dengan memberikan pendukung yang tepat. Satu jenis kursi untuk semua kegiatan dan semua ukuran dan bentuk adalah tidak tepat. Menilai tepat tidaknya kursi, perlu dipelajari keluhan – keluhan tenaga kerja yang meliputi :

keluhan kepala, keluhan leher dan bahu, keluhan pinggang, keluhan bokong, keluhan lengan dan tangan, keluhan lutut dan kaki serta keluhan paha (Suma'mur, 1989).

Upaya untuk meningkatkan kenyamanan dan kesesuaian yang lebih tepat, maka kursi komputer harus mengikuti penyesuaian berdasarkan penggunaannya dengan pilihan seperti :

- a) Tempat duduk (dudukan) memiliki persyaratan seperti : dudukannya dapat disesuaikan dengan tinggi pengguna dan tinggi permukaan kerja, telah memiliki penyesuaian kemiringan untuk berbagai sudut dalam menciptakan kenyamanan postur untuk berbagai pekerjaan, kedalaman kursi harus sesuai untuk kedua kaki, dan berjarak 1 – 2 inchi di antara ujung kursi dan belakang lutut (CCOHS,2005).
- b) Belakang kursi memiliki persyaratan seperti : dapat disesuaikan tinggi rendahnya untuk mendukung kenyamanan tulang belakang, bentuk belakang kursi yang mengikuti garis tulang belakang, sudut dari belakang kursi dapat disesuaikan untuk pekerjaan yang berbeda, bergerak maju/mundur (CCOHS,2005).
- c) Lengan kursi memiliki persyaratan seperti : sebagai syarat tambahan untuk mendukung tulang belakang ketika mengambil minuman atau beristirahat diantara mengetik dan menulis, tinggi lengan tersebut sesuai dengan tinggi lengan pengguna yang dapat digunakan untuk beristirahat dengan bahu dalam posisi santai, lebar yang dibutuhkan utamanya sesuai dengan pengguna atau rata – rata pengguna (CCOHS,2005).

Ukuran kursi yang sesuai dengan antropometri orang Indonesia menurut Laurensia (2004) adalah sebagai berikut :

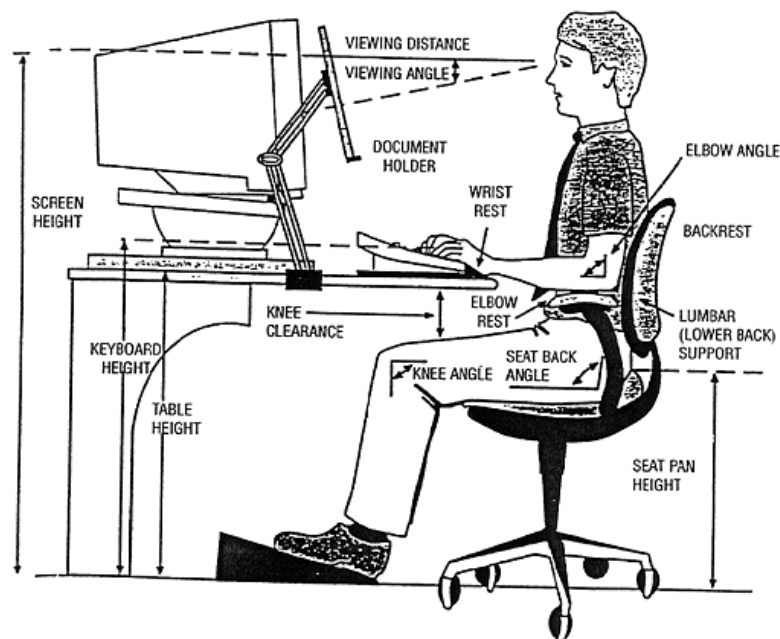
- a) Tinggi alas duduk Diukur dari lantai sampai pada permukaan atas dari bagian depan alas duduk. Tinggi alas duduk harus sedikit lebih pendek dari jarak antara lutut dan telapak tangan. Ukuran yang dianjurkan adalah 38 – 54 cm.
- b) Panjang alas duduk Diukur dari permukaan garis proyeksi permukaan dengan sandaran duduk pada permukaan atas alas duduk sampai ke bagian depan alas duduk. Panjang alas duduk harus lebih pendek dari jarak antara lekuk lutut dan garis punggung. Ukuran yang dianjurkan adalah 40 cm.
- c) Lebar alas duduk Diukur pada garis tengah dengan alas duduk melintang. Lebar alas duduk harus lebih besar dari pinggul. Ukuran yang dianjurkan adalah 40 – 44 cm.
- d) Sandaran pinggang Bagian atas sandaran pinggang tidak melebihi tepi bawah ujung tulang belikat dan bagian bawahnya setinggi garis pinggul. Tinggi sandaran pinggang tidak melebihi tinggi bahu dan lebar sandaran pinggang lebih kecil sama dengan lebar bahu.
- c. Interaksi Antara Tempat Kerja dan Individu Pekerja.

Lokasi ruang kerja (*work place*) adalah area fisik tempat seorang pekerja melakukan aktivitas kerja. Tempat kerja (*work station*) adalah lokasi ruang kerja serta bagian dari mesin dan peralatan kerja, tempat seorang pekerja melakukan berbagai aktivitas kerja; tempat pekerja menghabiskan seluruh atau sebagian hari kerjanya. Misalnya :

- 1) Meja kerja dengan komputer dan kelengkapannya bagi seorang pekerja pemasok data komputer.
- 2) Meja kerja dan mikroskop bagi seorang pekerja laboratorium.

- 3) Meja kerja, alat patri dan peralatan lainnya bagi seorang pekerja perakitan elektronik.

Salah satu penyebab terjadinya stres fisik akibat kerja adalah terjadinya ketidaksesuaian ukuran – ukuran komponen tempat kerja dengan pekerja sehingga mengharuskan pekerja bekerja dengan posisi sulit seperti membungkuk, mengangkat lengan dan bahu terlalu tinggi atau aktivitas hanya dapat dilakukan dengan satu tangan dan lain – lain. Gangguan muskuloskeletal sering kali terjadi karena umumnya meja kerja, peralatan kerja dan mesin didesain dengan ukuran yang lebih besar (untuk pekerja yang rata – rata besar), agar dapat dipakai juga pada pekerja yang lebih kecil. Prinsip ergonomi yang benar mengharuskan meja kerja yang sesuai atau dapat disesuaikan dengan ukuran individu yang menggunakannya (Harrianto, 2008).



Gambar 4. Stasiun Kerja Komputer.
(Sumber : Suma'mur, 2009).

d. Gangguan Kesehatan Akibat Penggunaan Komputer

1) Gangguan Pada Mata.

Penggunaan komputer dalam jangka waktu yang panjang dapat menimbulkan gangguan ketajaman, gangguan pada mata itu sendiri, mata lelah, penglihatan kabur, mata kering, iritasi dan mata berair dan peningkatan sensitivitas terhadap cahaya.

2) Gangguan *Muskuloskeletal*

Gangguan muskuloskeletal yang ditimbulkan akibat penggunaan komputer mulai dari kelemahan otot dan tendon atau nyeri leher dan punggung sampai dengan trauma yang kumulatif. Penyebab gangguan muskuloskeletal ini antara lain postur tubuh yang tidak sesuai terjadi terus menerus saat menggunakan komputer, penyokongan punggung yang tidak sesuai, duduk dengan posisi yang sama dengan jangka waktu yang lama.

6. Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Laboratorium Komputer.

Filosofi dasar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah melindungi keselamatan dan kesehatan para pekerja dalam menjalankan pekerjaannya, melalui upaya-upaya pengendalian semua bentuk potensi bahaya yang ada di lingkungan tempat kerjanya. Bila semua potensi bahaya telah dikendalikan dan memenuhi batas standar aman, maka akan memberikan kontribusi terciptanya kondisi lingkungan kerja yang aman, sehat dan proses produksi menjadi lancar, yang pada akhirnya akan dapat menekan risiko kerugian dan berdampak terhadap peningkatan produktivitas.

UU No. 13 tentang ketenagakerjaan mengamanatkan bahwa setiap tempat kerja harus melaksanakan upaya keselamatan dan kesehatan kerja, agar tidak terjadi

gangguan kesehatan pada pekerja, keluarga, masyarakat, dan lingkungan sekitar serta mencegah terjadinya kecelakaan di tempat kerja.

Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor : PER. 05/MEN/1996 tentang sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja mengemukakan bahwa Sistem Manajemen K3 adalah bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumberdaya yang dibutuhkan bagi pengembangan, penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif.

Lebih lanjut dikemukakan oleh Suma'ur (1990 : 1) bahwa Kesehatan dan Keselamatan Kerja adalah keselamatan yang bertalian dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan, dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja, dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. Pendapat lain menyatakan bahwa kesehatan kerja adalah ilmu-ilmu kesehatan beserta prakteknya yang bertujuan agar pekerja atau masyarakat memperoleh derajat yang setinggi-tingginya baik fisik, mental, maupun sosial dengan usaha preventif terhadap penyakit-penyakit dan gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh faktor-faktor pekerjaan dan lingkungan kerja serta terhadap penyakit umum (Suma'mur, 1990 : 1).

Tujuan utama dari pelaksanaan kesehatan dan keselamatan kerja pada intinya menciptakan manusia yang sehat dan produktif. Tujuan demikian dapat tercapai karena adanya korelasi antara kesehatan dan produktifitas dalam pekerjaan yang didasarkan pada kenyataan- kenyataan, yaitu : (1) efisiensi yang optimal dan sebaik-

baiknya, pekerjaan harus dilakukan dengan cara dan lingkungan kerja yang memenuhi syarat kesehatan dan keselamatan kerja; (2) Biaya pengobatan penyakit dan kerusakan akibat kecelakaan yang ditimbulkan sangat mahal dibandingkan dengan biaya pencegahan. Biaya itu meliputi pengobatan, perawatan, kerusakan mesin, alat dan bahan, rehabilitasi, terganggunya pekerjaan dan cacat yang menetap. (Suma'mur 1990 : 3)

Penyebab terjadinya kecelakaan kerja dibedakan menjadi dua faktor, yaitu :

a. Faktor Kelalaian Manusia

Faktor kelalaian manusia berhubungan langsung dengan kelalaian pekerja dimana ia bekerja. Secara umum bentuk kelalaian yang menyebabkan kecelakaan adalah rendahnya pemahaman, kurangnya kesadaran, sikap mental yang kurang.

b. Faktor Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja adalah tempat dimana para pekerja melakukan aktivitas kerja. Secara umum lingkungan kerja yang kurang layak dapat mendorong terjadinya kecelakaan kerja.

Berdasarkan uraian tersebut maka faktor manusialah yang paling dominan dalam terjadinya kecelakaan kerja. Sebaik- baiknya lingkungan kerja jika manusianya atau pekerja tidak melakukan sesuai dengan prosedur yang benar, maka kecelakaan kerja tetap bisa terjadi.

Uraian tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja diatas, dapat disimpulkan bahwa, Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah suatu norma atau peraturan yang berhubungan dengan pekerjaan dan aktivitas, bertujuan untuk melindungi manusia atau pekerja atas keselamatannya, menjamin keselamatan orang lain dan

lingkungannya, mengantisipasi terjadinya kecelakaan yang membahayakan keselamatan pekerja. Mengingat besarnya bahaya yang ditimbulkan diantaranya cacat hingga kematian, beberapa upaya yang harus dilakukan adalah menaati aturan perundang – undangan tentang pemakaian alat keselamatan kerja. Hal tersebut dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dalam menggunakan perangkat teknologi informasi dan komunikasi (Materi K3 Menggunakan Perangkat Teknologi Informasi, <http://www.docstoc.com/>), meliputi:

a. Persyaratan pencahayaan ruang komputer.

Pencahayaan ruang komputer harus memungkinkan orang bekerja dengan enak dan mata tidak mudah lelah. Pekerjaan dengna tingkat ketelitian dan kecermatan seperti di ruang komputer dibutuhkan intensitas nilai pencahayaan 40 sampai dengan 80 foot candles, pada bidang 30 inci dari lantai. Kusus daerah penempatan Visual display units, intensitan nilai pencahayaan sebaiknya tidak lebih dari 50 foot candles, sedangkan penempatan konsole dan panel kontrol harus dihindarkan dari sinar matahari langsung.

b. Tata letak ruang komputer.

Butir-butir sebelumnya telah dibahas berbagai pertimbangan dalam perencanaan maupun pemilihan ruang komputer, yang meliputi sifat pelayanan, keamanan ruang, persyaratan kondisi ruang dan aliran garapan yang direncanakan atau ditentukan. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang telah dutentukan, ruang komputer sebaiknya memenuhi:

- 1) Pemilihan material untuk pembuatan ruang dianjurkan memenuhi ketentuan ketahanan terhadap api, berdasarkan standar NEPA.
- 2) Dinding dan plafon mampu menyerap suara yang ditimbulkan dalam ruang, dan menahan suara serta panas dari luar ruangan.
- 3) Jauh dari daerah atau vents pelepas panas dan asap.
- 4) Jauh dari daerah kegiatan mesin pres atau sejenisnya yang menimbulkan sumber getar.
- 5) Tidak langsung dibawah lantai yang banyak tandon air atau kegiatan yang menggunakan banyak air.
- 6) Tidak terletak di bawah lantai yang airnya tidak bisa dikontrol dengan baik.
- 7) Jauh dari pusat pembangkit medan listrik dan medan magnet, seperti gardu induk, gardu transformator, saklar pemutus beban listrik besar, saluran listrik berdaya besar dengan kawat telanjang, motor-motor listrik.
- 8) Jauh dari daerah untuk kegiatan proses kimia, seperti pembuatan printed dengan proses etching.
- 9) Jauh proses material yang menimbulkan debu atau asap.

Ruang komputer dalam pengaturannya juga harus menunjukkan kesatuan dengan ruang-ruang lain, seperti:

- 1) Ruang petugas perawat teknis.
- 2) Ruang penyimpan pita dan cakram magnetis.
- 3) Ruang penyiapan data.
- 4) Kantor bagian pemrograman (Programmer Office).

Hal lain yang perlu dipikirkan dan direalisasi dalam memilih ruang komputer adalah letaknya harus sedemikian rupa sehingga hanya orang-orang yang berkepentingan dan erat kaitannya dengan pemrosesan data yang dapat dan mudah mencapai ruang komputer.

c. Persyaratan teknis ruang komputer.

Syarat teknis ruang komputer tidak lepas dari sifat amannya ruang terhadap gangguan-gangguan, yaitu :

- 1) Terjaminnya nilai temperatur ruang.
- 2) Terjaminnya nilai kelembaban ruang.
- 3) Bebas debu.
- 4) Bebas pengaruh medan magnet dan listrik.
- 5) Bebas getaran.
- 6) Bebas asap.
- 7) Bebas dari gas-gas tertentu
- 8) Bebas zat kimia.
- 9) Terjaminnya nilai pencahayaan.
- 10) Akustik ruang.

d. Mengatur posisi duduk.

Penempatan kursi, meja mouse, keyboard, dan layar komputer yang benar akan membantu membuat perubahan dalam mencegah resiko gangguan kesehatan.

1) Area komputer.

Biarkan area komputer di ruangan teratur. Alat-alat yang sering digunakan sebaiknya dekat sehingga mudah menjangkaunya. Hindari menyimpan sesuatu dibawah meja yang dapat mengganggu posisi kaki.

2) Duduk dengan posisi yang baik.

Ketika duduk, tempatkan pantat tepat dikursi. Duduk tegap dan cobalah untuk menjaga pinggul, bahu dan telinga dalam posisi lurus.

3) Kaki sebaiknya menyentuh lantai.

Apabila kaki tidak menyentuh lantai, maka rendahkan kursi atau gunakan sandaran kaki.

4) Posisi monitor

Monitor harus ditempatkan di mana bagian atas monitor berada tepat di mata dan langsung berhadapan. Jarak antara operator dengan monitir kira-kira 15 – 30 inch.

5) Istirahat dan ganti posisi.

Jalan-jalan sebentar dapat mengurangi stress dan ketegangan pada otot dengan melentangkan badan membuat perbedaan yang besar.

e. Memperkirakan jarak pandang dengan komputer.

Menggunakan komputer yang baik dan demi keselamatan kerja dari pengguna komputer (brainware) harus terlebih dahulu mengetahui prosedur-prosedur yang aman dalam bekerja. Sikap posisi duduk yang baik, jarak pandang mata terhadap komputer haruslah ditaati demi kesehatah dan keselamatan kerja.

Pengaturan posisi duduk dalam menggunakan komputer, jarak pandang dan juga prosedur perawatan komputer perlu diketahui oleh para brainware. Usaha dalam mengurangi kelelahan mata, punggung dan leher dapat dilakukan sebagai berikut :

- 1) Garis pandang dari mata harus tegak lurus pada monitor berjarak 50 cm.
 - 2) Bagian belakang punggung belakang sandaran kursi harus keras, tapi berbantal empuk, tegak posisi 90.
 - 3) Lakukan gerakan untuk melemaskan otot.
 - 4) Istirahatlah sebentar-sebentar tapi sering.
 - 5) Tinggalkan komputer sejenak dan lakukan refresing.
 - 6) Usahakan penerangna tidak menyilaukan mata.
 - 7) Tinggi atau letak monitor sesuai dengan arah pandang mata, agar mudah melihatnya.
 - 8) Perbanyaklah makan makanan yang mengandung vitamin A, seperti ; wortel, pisang dan sebagainya.
- f. Menghidupkan komputer sesuai dengan prosedur.

Mengaktifkan komputer yang baik agar tidak terjadi kerusakan pada komputer haruslah mengikuti prosedur yang ada, langkah-langkah yang dilakukan dapat mengikuti petunjuk sebagai berikut :

- 1) Sambungkan kabel listrik.
- 2) Hidupkan stavol (sebagai penyeimbang arus).
- 3) Hidupkan CPU dengna menekan tombol power (on/off).
- 4) Hidupkan monitor dengan menekan tombol power (on/off).

5) Tunggu hingga muncul tampilan yang disebut dengan dekstop.

Mematikan komputer juga perlu diperhatikan prosedur yang benar. Langkah-langkah dalam mematikan komputer yang baik sebagai berikut :

- 1) Close program aplikasi yang telah selesai digunakan dengan cara close windows atau dengan klik file lalu exit.
- 2) Klik / start / begin / mulai yang biasanya berada disebelah kiri bawah.
- 3) Pilih shut down (mematikan komputer).
- 4) Muncul dialog box shut down, pilih shut down.
- 5) Klik yes, tunggu hingga monitor sudah tidak aktif.
- 6) Matikan komputer atau layar pada tombol power monitor
- 7) Matikan tombol power pada CPU (jika sistem shut down tidak otomatis, jika CPU otomatis mati maka tombol power tidak perlu ditekan).

Prosedur yang benar akan menghindari atau juga memperlambat kerusakan dari perangkat komputer yang ada.

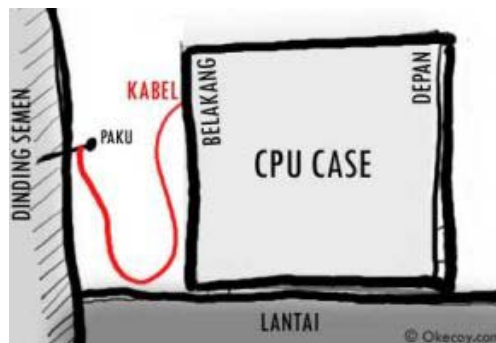
Timbulnya sengatan listrik yang meskipun relatif kecil namun cukup menyakitkan dari casing PC. Hal tersebut disebabkan karena grounding kelistrikan yang kurang sempurna.



Gambar 5. Sengatan Listrik Casing PC
 Sumber : <http://crocholatozt.blogspot.com/>

Permasalahan ini dapat diatasi dengan menggunakan sambungan berkemampuan grounding. Mengatasi casing yang nyetrum (<http://crocholatozt.blogspot.com/>):

- 1) Siapkanlah bahan sebagai berikut yaitu kabel kurang lebih 1 meter dan paku.
- 2) Kupas kedua ujung kabel menggunakan tang pemotong ataupun gunting
- 3) Matikan komputer dan cabut kabelnya dari steker listrik
- 4) Kendurkan satu baut casing yang menahan power supply
- 5) Lilitkan salah satu ujung kabel yang telah kita kupas di badan baut
- 6) Kencangkan kembali baut penahan power supply ke casing komputer
- 7) Lilitkan ujung kabel yang lain di paku
- 8) Tancapkan paku di dinding atau lantai rumah sehingga sistem grounding menjadi semakin baik



Gambar 6. Grounding pada PC
 Sumber : <http://crocholatozt.blogspot.com/>

7. **PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008**

Peraturan ini memuat berbagai aturan mengenai standar sarana dan prasarana yang harus dipenuhi pada setiap jurusan yang ada pada setiap lembaga pendidikan SMK/MAK secara umum. Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah mengenai standar sarana dan prasarana untuk Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

Peraturan ini memuat standar minimal sarana dan prasarana untuk Ruang Laboratorium Komputer yaitu: (1) Luas Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri; (2) Rasio per-peserta didik; (3) Daya tampung ruang; (4) Luas Ruang penyimpanan dan instruktur; (5) Perabot Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri; (6) Media pendidikan di Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri; dan (7) Perlengkapan Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri.

Berikut data standar sarana dan prasarana laboratorium komputer menurut PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008:

- a. Ruang laboratorium komputer berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran bidang teknologi informasi dan komunikasi.
- b. Ruang laboratorium komputer dapat menampung minimum setengah rombongan belajar.
- c. Rasio minimum ruang laboratorium komputer adalah $3 \text{ m}^2/\text{peserta didik}$. Luas minimum ruang laboratorium adalah 64 m^2 termasuk luas ruang penyimpanan dan perbaikan 16 m^2 . Lebar minimum ruang laboratorium komputer adalah 8 m.

- d. Ruang laboratorium komputer dilengkapi sarana sebagaimana tercantum pada Tabel berikut:

Tabel 1. Jenis, Rasio dan Deskripsi Prasarana Laboratorium Komputer.

| No. | Jenis | Rasio | Deskripsi |
|-----|------------------------|-------------------------------------|---|
| 1 | Ruang Praktik Komputer | 3 m ² per peserta didik. | Kapasitas untuk 16 peserta didik. Luas minimum adalah 64 m ² . Lebar minimum adalah 8 m. |

Tabel 2. Jenis, Rasio dan Deskripsi Sarana Laboratorium Komputer.

| No. | Jenis | Rasio | Deskripsi |
|----------|---------------------|----------------------|--|
| 1 | Prabot | | |
| 1.1 | Kursi peserta didik | 1 buah/peserta didik | Kursi stabil, aman, dan mudah dipindahkan Ukuran memadai untuk duduk dengan nyaman Desain dudukan dengan sandaran membuat peserta didik nyaman belajar |
| 1.2 | Meja | 1 buah/peserta didik | Kuat, stabil, dan aman. Ukuran memadai untuk menampung 1 unit computer dan peserta didik bekerja berdua. Jika CPU diletakan dibawah meja, maka harus mempunyai dudukan minimum setinggi 15 cm. Kaki peserta didik dapat masuk kebawah meja dengan nyaman. |
| 1.3 | Kursi guru | 1 buah/guru | Kuat, stabil, aman dan mudah dipindahkan. Ukuran kursi memadai untuk duduk dengan nyaman. |
| 1.4 | Meja guru | 1 buah/guru | Kuat, stabil, aman dan mudah dipindahkan. Ukuran memadai untuk bekerja |

| | | | |
|----------|-----------------------------|--|--|
| | | | dengan nyaman. |
| 2 | Peralatan Pendidikan | | |
| 2.1 | Komputer | 1 unit/praktikan, ditambah 1 unit untuk guru | Mendukung penggunaan multi media. Ukuran monitor minimal 15”. |
| 2.2 | <i>Printer</i> | 1 unit/lab | |
| 2.3 | <i>Scanner</i> | 1 unit/lab | |
| 2.4 | Titik akses internet | 1 titik/lab | Berupa saluran telepon atau nirkabel |
| 2.5 | LAN | Sesuai dengan banyak komputer | Dapat berfungsi dengan baik. |
| 2.6 | Stabilizer | Sesuai dengan banyak komputer | Setiap komputer terhubung dengan stabilizer. |
| 2.7 | Modul praktik | 1 set/computer | Terdiri dari sistem operasi, pengolah kata, pengolah angka, dan pengolah gambar. |
| 3 | Media Pendidikan | | |
| 3.1 | Papan tulis | 1 buah/lab | Kuat setabil, dan aman. Ditempatkan pada posisi yang memungkinkan seluruh peserta didik melihat papan tulis dengan jelas. |
| 4 | Perlengkapan Lain | | |
| 4.1 | Kotak kontak | Sesuai dengan jumlah komputer | |
| 4.2 | Jam dinding | 1 buah/lab | |
| 4.3 | Tempat sampah | 1 buah/lab | |

8. Sarana dan Prasarana Laboratorium.

Sarana dan prasarana pendidikan merupakan salah satu fondasi utama untuk mencapai tujuan pendidikan. Ada lima faktor penting yang harus ada pada proses belajar mengajar yaitu: guru, murid, tujuan, materi dan waktu. Jika salah satu faktor saja dari faktor tersebut tidak terpenuhi, maka tidak mungkin

terjadi proses belajar mengajar. Proses belajar mengajar dapat dilaksanakan hanya dengan 5 faktor tersebut, walaupun kadang-kadang dengan hasil yang minimal pula. Hasil tersebut dapat ditingkatkan apabila ada sarana penunjang, yaitu faktor fasilitas/Sarana dan Prasarana Pendidikan.

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional dalam Pasal 45 ayat 1 (Undang-Undang, 2003:19) yang menjelaskan bahwa: Setiap satuan pendidikan formal dan nonformal menyediakan sarana dan prasarana yang memenuhi keperluan pendidikan sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan potensi fisik, kecerdasan intelektual, sosial, emosional, dan kejiwaan peserta didik. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Pasal 1 ayat 8 Tentang Standar Nasional Pendidikan (Undang-Undang, 2005:2) yang dimaksud dengan standar sarana dan prasarana adalah standar nasional pendidikan 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.

Menurut E. Mulyasa, (2004) bahwa:

“sarana pendidikan adalah peralatan dan perlengkapan yang secara langsung dipergunakan dan menunjang proses pendidikan, khususnya proses belajar, mengajar, seperti gedung, ruang kelas, meja kursi, serta alat-alat dan media pengajaran”.

Menurut Syahril (2005,2) berpendapat bahwa:

“sarana merupakan unsur yang secara langsung menunjang atau digunakan dalam pelaksanaan suatu kegiatan, dalam pelaksanaan proses belajar mengajar

unsur tersebut dapat berbentuk meja, kursi, kapur, papan tulis, alat peraga, dan sebagainya”.

Menurut Ibrahim Bafadal (2008:1) bahwa:

"pengelolaan sarana dan prasarana pendidikan merupakan proses pendayagunaan semua sumber daya dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditetapkan”. Pengelolaan yang dimaksud meliputi perencanaan, pengadaan, inventarisasi, penyimpanan, penataan, penggunaan, pemeliharaan, dan penghapusan.

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa sarana dan prasarana pendidikan adalah proses pendayagunaan sarana dan prasarana sesuai dengan prosedur pendidikan dengan tujuan memberikan kontribusi yang berarti pada jalannya proses pendidikan dengan perencanaan, pengadaan, pendistribusian, penggunaan, pemeliharaan, inventarisasi, penghapusan dan semua perangkat atau fasilitas atau perlengkapan dasar yang secara langsung dan tidak langsung dipergunakan untuk menunjang proses pendidikan dan demi tercapainya tujuan, khususnya didalam menunjang efektivitas proses belajar mengajar, seperti gedung, ruang, meja kursi, alat-alat media pengajaran, ruang teori, ruang perpustakaan, ruang praktik keterampilan, serta ruang laboratorium dan sebagainya.

Berdasarkan Keputusan Direktur Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional No. 4294/C5.3/KEP/KU/2009 Tentang Penetapan SMK Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional perihal ketiga (DEPDIKNAS, 2009:3) menerangkan bahwa dalam rangka pengembangan SMK-RSBI harus mengacu pada Pedoman Penjaminan Mutu Sekolah Bertaraf Internasional pada jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah yang diterbitkan pada tanggal 27 Juni 2007, yang salah satunya

meliputi sarana dan prasarana. Pedoman penjaminan mutu tersebut dijelaskan sebagai berikut: (1) Setiap ruang kelas dilengkapi dengan sarana pembelajaran berbasis TIK; (2) Perpustakaan dilengkapi dengan sarana digital yang memberikan akses ke sumber pembelajaran berbasis TIK di seluruh dunia; dan (3) Dilengkapi dengan ruang multi media, ruang unjuk seni budaya, fasilitas olah raga, klinik, dan lain sebagainya.

a. Prasarana Laboratorium Komputer

Prasarana adalah fasilitas dasar untuk menjalankan fungsi SMK/MAK (PERMENDIKNAS, 2008:2). Kaitannya mengenai standar prasarana untuk menjalankan fungsi laboratorium komputer Teknik Otomasi Industri adalah luas minimum bangunan ruang praktik di Laboratorium Komputer.

b. Sarana Laboratorium Komputer

Sarana laboratorium adalah perlengkapan pembelajaran yang dapat dipindah-pindah (PERMENDIKNAS, 2008:2). Sarana pendidikan di ruang laboratorium komputer adalah: (1) Perabot di ruang laboratorium komputer; (2) Peralatan Pendidikan di ruang laboratorium komputer; (3) Media Pendidikan di ruang laboratorium komputer; dan (4) Perlengkapan Lain di ruang laboratorium komputer.

9. Penelitian Evaluasi.

a. Definisi evaluasi.

Istilah evaluasi diperoleh dari kata *evaluation* yang berarti menilai, tetapi sebelum melakukan penilaian harus dilakukan dengan mengukur terlebih dahulu (Arikunto, 2007: 3). Awalnya pengertian evaluasi pendidikan selalu dikaitkan dengan prestasi

belajar, tetapi sekarang evaluasi mempunyai makna yang lebih luas. Menurut Ralph Tyler (1950) evaluasi merupakan sebuah proses pengumpulan data untuk menentukan sejauh mana, dalam hal apa, dan bagian mana tujuan pendidikan sudah tercapai. Cronbach dan Stufflebean mengemukakan definisi yang lebih luas, bahwa proses evaluasi bukan sekedar mengukur sejauh mana tujuan tercapai, tetapi digunakan untuk membuat keputusan. Norman E Gronlund mendefinisikan evaluasi sebagai berikut, *“Evaluation may be defined as a systematic process of determining the event to which instructional objectives are achieved by pupils”*. Evaluasi adalah suatu proses sistematis, yang berarti evaluasi bukanlah suatu kegiatan yang final, tetapi kegiatan yang terus berkelanjutan. Setelah evaluasi dilakukan selanjutnya disertai tindakan lain berdasarkan atas hasil evaluasi tersebut. Sistematis berarti langkah-langkah dalam melaksanakan evaluasi disusun menurut prosedur tertentu atau dengan pedoman yang telah ditentukan sebelumnya.

Berdasarkan definisi tentang evaluasi diatas, dapat diambil suatu kesimpulan mengenai pengertian evaluasi. Evaluasi merupakan alat bantu untuk mengetahui tingkat perubahan kemampuan peserta didik, yang kemudian digunakan untuk meningkatkan kemampuan dari peserta didik atau dalam proses belajar-mengajar. Agar hasil evaluasi yang diperoleh valid, diperlukan informasi dari berbagai aspek, selain dari peserta didik itu sendiri juga dari guru, program studi, dan pihak satuan pendidikan.

b. Model evaluasi

Model evaluasi yang dikembangkan oleh para ahli biasanya dinamakan sama dengan pembuat atau evaluasinya. Ada beberapa model evaluasi pendidikan yang akan dibahas dari sekian banyak model evaluasi. Model evaluasi pendidikan tersebut antara lain:

1) Model evaluasi CIPP

Model CIPP (*Context Input Process Product*) disusun dalam satu organisasi komite Phi Delta Kappa USA yang dipimpin oleh Daniel Stufflebeam (1967) di Ohio State University. Model penelitian merupakan model yang banyak dikenal dan diterapkan untuk mengevaluasi. Tahapan model evaluasi CIPP yang dikemukakan Kaufman dan Thomas (2009:116-117) adalah sebagai berikut:

a) Evaluasi konteks (*context*)

Evaluasi konteks adalah langkah awal dalam pengembangan program yang meliputi identifikasi kebutuhan dan desain program. Langkah seperti ini juga digunakan untuk menggambarkan dan merinci perlengkapan program, meliputi: latar belakang program, perkiraan kebutuhan dan tujuan program.

b) Evaluasi Masukan (*Input*)

Evaluasi input digunakan untuk mengidentifikasi tujuan evaluasi yang sedang dilaksanakan. Masukan merupakan model yang digunakan dalam penggunaan sumber daya yang dapat mencapai tujuan serta mengidentifikasi informasi lain tentang

apakah perlu meminta bantuan dari pihak lain atau tidak. Aspek ini juga membantu menentukan prosedur dan desain pelaksanaan program.

c) Evaluasi proses (*process*)

Evaluasi proses banyak digunakan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan suatu program yang terjadi selama pelaksanaan suatu program. Evaluasi proses digunakan untuk rekaman pelaksanaan nyata suatu program.

d) Evaluasi produk (*product*)

Evaluasi produk digunakan ketika program sudah berlangsung, dengan menekankan pada pengumpulan data yang dibutuhkan untuk membuat suatu keputusan yang berkaitan dengan suatu program.

2) Model evaluasi kesenjangan (*Discrepancy Model*)

Kata *discrepancy* dalam bahasa Indonesia berarti kesenjangan. Model ini dikembangkan oleh Malcolm Provus merupakan model evaluasi yang berawal dari asumsi bahwa untuk mengetahui kelayakan suatu program peneliti dapat membandingkan apa yang seharusnya dan yang diharapkan terjadi dengan apa yang sebenarnya terjadi. Hasil proses perbandingan tersebut akan diketahui ada tidaknya kesenjangan antara keduanya. Model evaluasi ini bertujuan untuk menganalisis suatu program penelitian sehingga dapat diketahui apakah suatu program layak atau tidak. Apabila ditemukannya kesenjangan, maka dapat digunakan untuk perbaikan pada model ini.

3) Model evaluasi Scriven

Model ini dikembangkan oleh Michael Scriven yang waktu itu digunakan untuk evaluasi kurikulum. Model evaluasi ini dapat juga dapat dialihkan menjadi evaluasi proses, produk, dan evaluasi program. Model evaluasi ini juga dapat diaplikasikan pada berbagai kegiatan dan program pendidikan. Model evaluasi ini evaluator berperan sebagai pengambil keputusan dan sekaligus penyedia informasi. Beberapa pendapat dari Scriven dalam evaluasi pendidikan, antara lain:

a) Evaluasi berdasarkan kenyataan (*goal free evaluation*)

Scriven mengemukakan bahwa evaluasi program dan produk hendaklah menilai efek nyata dari suatu kegiatan. Evaluasi ini tidak terikat pada tujuan yang dirumuskan pada awal program, tetapi juga memperhatikan keadaan nyata. Model evaluasi ini semua hasil kegiatan dapat diketahui termasuk didalamnya efek samping yang ditimbulkan pada suatu sistem.

b) Evaluasi formatif (*formatif evaluation*)

Model ini adalah rancangan Scriven dalam hubungan pengembangan kurikulum. Evaluasi formatif merupakan pengumpulan data selama penyusunan dan uji coba dari kurikulum baru, perbaikan dilakukan berdasarkan bukti-bukti yang dikumpulkan melalui evaluasi formatif. Evaluasi formatif, evaluator dapat melihat kekurangan dalam pelaksanaan program dan dapat memantau proses pelaksanaan sehingga dapat membantu dalam penyempurnaan dan kelengkapan produk yang dikembangkan. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mendapatkan umpan balik bagi siswa atau guru

guna perbaikan proses belajar-mengajar. Evaluasi formatif juga sering disebut dengan evaluasi internal (*internal evaluation*).

c) Evaluasi summatif (*summative evaluation*)

Evaluasi summatif digunakan untuk menguji efek dari komponen-komponen pendidikan terhadap para siswa, atau dapat juga dikatakan bahwa evaluasi summatif dirancang untuk mengetahui seberapa jauh kurikulum yang telah disusun sebelumnya memberikan hasil positif kepada siswa meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Cara mengetahui ketiga aspek tadi dapat dilihat dari hasil *pre test* dan *post test*.

4) Model Kirkpatrick

Model yang dikembangkan Kirkpatrick ini dikenal dengan *evaluating training programs: the four levels evaluation models*. Evaluasi terhadap program training mencakup empat level evaluasi yaitu: *reaction, learning, behavior, dan result*.

a) Evaluasi reaksi (*reaction evaluation*)

Evaluasi terhadap reaksi peserta training berarti mengukur kepuasan peserta. Kepuasan peserta training dapat dikaji dalam beberapa aspek, yaitu materi yang diberikan, fasilitas yang tersedia, strategi penyampaian informasi, media pembelajaran, jadwal kegiatan. Cara mengukur reaksi dapat digunakan metode angket yang lebih mudah dan efektif.

b) Evaluasi belajar (*learning evaluation*)

Evaluasi belajar (*learning evaluation*) menurut Kirkpatrick adalah membandingkan perkembangan antara kelompok yang mengikuti pelatihan dengan kelompok yang tidak mengikuti pelatihan dalam waktu tertentu atau dapat juga dilakukan dengan membandingkan hasil pre test dengan hasil dari post test, tes tertulis maupun tes kinerja.

c) Evaluasi perilaku (*behavior evaluation*)

Evaluasi perilaku dapat dilakukan dengan membandingkan perilaku kelompok kontrol dengan perilaku peserta training, atau dengan membandingkan perilaku sebelum dan sesudah mengikuti training maupun dengan mengadakan wawancara dengan pelatih, atasan, atau bawahan peserta training. Berdasarkan fungsi dan tujuan tersebut, evaluasi perilaku terfokus pada perubahan perilaku yang terjadi pada peserta training.

d) Evaluasi hasil (*result evaluation*)

Evaluasi hasil dapat dilakukan dengan membandingkan kelompok kontrol dengan kelompok peserta training, mengukur kinerja sebelum dan setelah mengikuti pelatihan, serta dengan melihat perbandingan biaya dan keuntungan sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan pelatihan.

5) Model evaluasi Stake (*countenance model*)

Model evaluasi Stake menekankan pada dua dasar kegiatan evaluasi, yaitu *description* dan *judgement* dan membedakan adanya tiga tahap dalam program

pendidikan, yaitu *ancedent* (input), *transaction* (proses), dan *outcome* (hasil). Model Stake sama dengan model CIPP dimana keduanya cenderung menyeluruh dan mulai dari proses evaluasi selama tahap perencanaan dari pengembangan program.

Manfaat yang dapat diperoleh dari pelaksanaan evaluasi model *countenance* adalah:

- a. Memberikan gambaran yang sangat detail terhadap suatu program, mulai dari konteks awal hingga hasil yang dicapai.
- b. Lebih komprehensif, lebih lengkap dalam menyaring informasi.
- c. Adanya pertimbangan terhadap standar, evaluasi tidak hanya mengukur keterlaksanaan program sesuai rencana, akan tetapi juga dapat mengetahui ketercapaian standar yang telah ditentukan.
- d. Adanya pertimbangan dari sekelompok orang yang berkualifikasi di bidangnya, evaluator dapat mengetahui hambatan atau faktor-faktor yang mempengaruhi ketercapaian program.

Diantara model evaluasi tersebut penelitian ini menggunakan model stake, karena dalam menilai suatu program, model evaluasi stake memberikan perbandingan yang relatif antara program dengan program yang lain, atau perbandingan yang absolut yaitu membandingkan suatu program dengan standar tertentu.

Model evaluasi menurut Stake terdapat dua kegiatan mendasar dalam melakukan evaluasi yaitu (1) *description*, (2) *and judgement* (diskripsi dan pertimbangan), serta terdapat tiga fase dalam melakukan evaluasi yaitu; (1) *Antecedents* (konteks), (2) *Transaction* (proses), dan (3) *Outcomes* (hasil). *Description* berarti menunjukkan tentang suatu seperti apa adanya (apa yang sesungguhnya terjadi), dan *judgement* berarti mengukur apa yang terjadi dengan kriteria yang diharapkan atau tujuan.

10. Studi Kasus.

Menurut Bogdan dan Bikien yang dikutip oleh Abdi halim muggaran (2009:26) studi kasus merupakan pengujian secara rinci terhadap satu latar atau satu orang subjek atau satu tempat penyimpanan dokumen atau satu peristiwa tertentu. Surachrnad (1982) membatasi pendekatan studi kasus sebagai suatu pendekatan dengan memusatkan perhatian pada suatu kasus secara intensif dan rinci.

Berdasarkan batasan tersebut dapat dipahami bahwa batasan studi kasus meliputi: (1) sasaran penelitiannya dapat berupa manusia, peristiwa, latar, dan dokumen; (2) sasaran-sasaran tersebut ditelaah secara mendalam sebagai suatu totalitas sesuai dengan latar atau konteksnya masing-masing dengan maksud untuk memahami berbagai kaitan yang ada di antara variabel-variabelnya (Abdi Halim Muggaran, 2009:26)

Studi kasus adalah sebuah eksplorasi dari suatu sistem yang terikat atau suatu kasus/beragam kasus yang dari waktu ke waktu melalui pengumpulan data yang mendalam serta melibatkan berbagai sumber informasi yang kaya dalam suatu konteks. Sistem terikat ini diikat oleh waktu dan tempat sedangkan kasus dapat dikaji dari suatu program, peristiwa, aktivitas atau suatu individu. Pendapat lain, studi kasus merupakan penelitian dimana peneliti menggali suatu fenomena tertentu (kasus) dalam suatu waktu dan kegiatan (program, even, proses, institusi atau kelompok sosial) serta mengumpulkan informasi secara terinci dan mendalam dengan menggunakan berbagai prosedur pengumpulan data selama periode tertentu (Yani Kusmarni 2010 :3).

B. Hasil Penelitian yang Relevan

Joko Landung (2010:60) dalam penelitiannya yang berjudul “Evaluasi Sarana dan Prasarana Laboratorium Teknik Elektro SMK Piri 1 Yogyakarta” menyimpulkan bahwa tingkat relevansi laboratorium dasar teknik elektro berdasarkan standar minimal yang dipersyaratkan BSNP Di SMK Piri 1 Yogyakarta ditinjau dari masing-masing aspek yaitu luas laboratorium termasuk dalam kriteria kurang baik dengan persentase 50%. Aspek sarana laboratorium dasar Teknik Elektro termasuk dalam kriteria sangat baik yaitu 87,50%. Aspek sarana ruang penyimpanan dan instruktur termasuk dalam kriteria baik yaitu 67,86%. Aspek jumlah alat praktik di laboratorium termasuk dalam kriteria baik yaitu sebesar 63,16%.

Marissa Andriani (2010:48) dalam penelitiannya yang berjudul “Evaluasi Sarana dan Prasarana Laboratorium Komputer Pada Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan Di SMK Negeri 2 Yogyakarta” menyimpulkan bahwa tingkat ketercapaian standar sarana dan prasarana laboratorium komputer Pada Program Keahlian Teknik Komputer Dan Jaringan Di SMK Negeri 2 Yogyakarta dapat dilihat berdasarkan persentase ketercapaian terendah dari masing-masing aspek sarana dan prasarana. Ketercapaian terendah tersebut adalah 75%, itu berarti tingkat ketercapaian standar sarana prasarana di ruang laboratorium komputer pada program keahlian teknik komputer dan jaringan Di SMK Negeri 2 Yogyakarta ada pada kriteria pencapaian 61% - 80%, yang berarti sudah sesuai dengan standar minimal yang dipersyaratkan oleh PERMENDIKNAS RI No. 40 Tahun 2008.

Vondra Husni Waladi (2012:84) dalam penelitiannya yang berjudul “Pemanfaatan Laboratorium Komputer Teknik Instalasi Tenaga Listrik Untuk Kegiatan Belajar Mengajar SMK N 1 Magelang” menyimpulkan bahwa tingkat ketercapaian standar sarana dan prasarana laboratorium komputer Pada Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik Di SMK N 1 Magelang dapat dilihat berdasarkan persentase ketercapaian tertinggi adalah pada aspek media pendidikan di ruang laboratorium komputer yaitu 100% (sangat layak). Nilai pencapaian kelayakan terendah adalah pada aspek peralatan di ruang laboratorium komputer dan luas ruangan laboratorium komputer yang hanya 50% (tidak layak). Nilai pencapaian aspek yang digolongkan dalam kategori layak yaitu peralatan lain ruang laboratorium yaitu 75% komputer, dan perabot ruang laboratorium komputer 75% dengan standar minimal yang dipersyaratkan oleh PERMENDIKNAS RI No. 40 Tahun 2008.

C. Kerangka Berfikir

Pencapaian tujuan belajar mengajar praktek di SMK akan ditentukan oleh kelengkapan fasilitas laboratorium, maka diperlukan sebuah standar nasional, salah satunya adalah mengenai sarana dan prasarana. Salah satu isi standar sarana dan prasarana sekolah menengah kejuruan termasuk standar laboratorium komputer terinci dalam Lampiran PERMENDIKNAS Republik Indonesia No. 40 tahun 2008.

Penentuan standar sarana dan prasarana merupakan acuan mutlak bagi setiap sekolah menengah kejuruan. Kesesuaian atau ketercapaian sarana dan prasarana setiap sekolah akan mempengaruhi kelancaran proses belajar mengajar. Penelitian ini tingkat ketercapaian yang ditinjau adalah dari segi kesesuaian ruangan dan

kelengkapan sarana dan prasarana untuk pelaksanaan kegiatan praktik di laboratorium komputer pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri Di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta. Untuk itu perlu diketahui tentang standar minimal sarana dan prasarana laboratorium komputer sebagai dasar acuan penelitian yaitu Lampiran PERMENDIKNAS Republik Indonesia No. 40 Tahun 2008.

Berdasarkan standar tersebut, maka peneliti dapat mengambil data yang diperlukan dalam penelitian, yaitu berupa sarana, prasarana yang terdapat pada laboratorium komputer Di Jurusan Teknik Otomasi Industri Di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta. Kemudian data kelengkapan sarana dan prasarana tersebut dibandingkan dengan standar dan selanjutnya dianalisis tingkat ketercapaian kelayakan sarana dan prasarana pada laboratorium komputer Teknik Otomasi Industri berdasarkan standar tersebut.

D. Pengajuan Pertanyaan

Berdasarkan kajian teoritis diatas saat ini dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kondisi sarana dan prasarana laboratorium komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta pada tahun ajaran 2012/2013?
2. Bagaimanakah tingkat kelayakan prasarana laboratorium komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta ditinjau dari PERMENDIKNAS No.40 Tahun 2008 pada tahun ajaran 2012/2013?

3. Bagaimanakah tingkat kelayakan sarana dan prasarana laboratorium komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta ditinjau dari PERMENDIKNAS No.40 Tahun 2008 pada tahun ajaran 2012/2013?

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan evaluatif dengan metode studi kasus. Penelitian ini tidak bermaksud untuk menguji hipotesis tertentu tetapi menggambarkan apa adanya tentang suatu keadaan. Penelitian evaluatif adalah penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi tentang apa yang terjadi, yang merupakan kondisi nyata mengenai keterlaksanaan rencana yang memerlukan evaluasi (DEPDIKNAS, 2008:13).

Metode studi kasus digunakan untuk menggambarkan keadaan atau mencari fakta dan keterangan secara faktual dengan cara membandingkan keadaan sarana sarana dan prasarana laboratorium komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yang sebenarnya dengan standar yang ada pada Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Republik Indonesia No.40 Tahun 2008 Mengenai Standar Sarana Dan Prasarana Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan (SMK/MAK).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi Di SMK Negeri 2 Depok Sleman Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, tepatnya berada di Laboratorium Jurusan Teknik Otomasi Industri. Waktu penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2012/2013 Bulan Juli-September 2012.

C. Obyek Penelitian

Obyek dalam penelitian ini adalah sarana dan prasarana di laboratorium komputer Jurusan Teknik Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta khususnya yaitu kelayakan prasarana ditinjau dari luas ruang laboratorium komputer Jurusan Teknik Teknik Otomasi Industri, kelayakan sarana ruang laboratorium komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri.

D. Variabel Penelitian dan Operasional Variabel

1. Variabel Penelitian

Berdasarkan pada pokok permasalahan yang ditinjau, maka variabel penelitiannya sebagai berikut:

- a. Kelayakan prasarana ditinjau dari luas ruang laboratorium komputer teknik otomasi Industri.
- b. Kelayakan perabot ruang Laboratorium komputer teknik otomasi Industri.
- c. Kelayakan peralatan pendidikan pada ruang laboratorium komputer teknik otomasi Industri.
- d. Kelayakan media pendidikan pada ruang laboratorium komputer teknik otomasi Industri.
- e. Kelayakan perlengkapan lain pada ruang laboratorium komputer teknik gambar bangunan.

2. Definisi Operasional Variabel

- a. Kelayakan luas ruang laboratorium adalah tingkat ketercapaian minimal yang ditinjau berdasarkan jumlah bidang permukaan tanah yang di atasnya terdapat prasarana SMK/MAK meliputi bangunan, lahan praktik, lahan untuk prasarana

penunjang (PERMENDIKNAS, 2008:2). Luas ruang yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah (1) Luas minimal yang dipersyaratkan untuk ruang laboratorium teknik otomasi industri; (2) kapasitas ruangan; (3) Lebar minimum ruang laboratorium komputer teknik otomasi industri; dan (4) Luas minimum ruang penyimpanan dan perbaikan.

b. Kelayakan perabot ruang laboratorium teknik otomasi industri adalah tingkat ketercapaian minimal sarana pengisi ruang yang berada pada ruang laboratorium komputer teknik otomasi industri. Perabot tersebut terdiri dari: (1) meja guru; (2) kursi guru, (3) meja komputer untuk siswa; dan (4) kursi siswa. (PERMENDIKNAS, 2008:2).

c. Kelayakan Media pendidikan ruang laboratorium komputer teknik otomasi industri adalah tingkat ketercapaian minimal peralatan yang digunakan untuk membantu komunikasi dalam pembelajaran yang difungsikan untuk ruang laboratorium komputer otomasi industri (PERMENDIKNAS, 2008:2). Media pendidikan dalam PERMENDIKNAS No.40 Tahun 2008 adalah papan tulis.

d. Kelayakan Peralatan ruang laboratorium komputer teknik otomasi industri adalah tingkat ketercapaian sarana yang secara langsung digunakan untuk pembelajaran di laboratorium komputer teknik otomasi industri (PERMENDIKNAS, 2008:2). Peralatan tersebut terdiri dari (1) komputer; (2) printer; (3) scanner; (4) titik akses Internet; (5) LAN; (6) stabilizer; dan (7) modul praktik.

e. Kelayakan perlengkapan lain adalah tingkat ketercapaian minimal alat mesin kantor dan peralatan tambahan yang digunakan untuk mendukung fungsi SMK/MAK

di ruang laboratorium komputer teknik otomasi industri (PERMENDIKNAS, 2008:2). Perlengkapan lain yang dimaksud adalah: (1) kotak kontak; (2) Jam dinding; dan (3) tempat sampah.

E. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh data yang nantinya digunakan sebagai pengukuran terhadap variabel. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Dokumentasi

Pengertian metode dokumentasi menurut Suharsimi Arikunto (2006: 231) adalah sebagai berikut:

“Metode dokumentasi digunakan untuk mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda, dsb. Dalam menggunakan metode dokumentasi ini peneliti memegang *check-list* untuk mencari variabel yang sudah ditentukan. Apabila terdapat atau muncul variabel yang dicari, maka peneliti tinggal membutuhkan tanda *check* atau *tally* di tempat yang sesuai. Untuk mencatat hal-hal yang bersifat bebas atau belum ditentukan dalam daftar variabel, peneliti dapat menggunakan kalimat bebas.”

Dokumentasi pada penelitian ini,, digunakan untuk menjangkau data yang berkenaan dengan kondisi fisik laboratorium komputer, data inventaris peralatan di laboratorium komputer.

2. Observasi.

Observasi dalam penelitian ini merupakan pengamatan secara langsung mengenai kondisi sarana dan prasarana yang ada di lapangan. Adapun hal-hal yang akan diobservasi meliputi: (1) Prasarana laboratorium komputer berupa lahan ruang laboratorium komputer, dan ruang penyimpanan dan perbaikan

laboratorium komputer ; dan (2) Sarana laboratorium komputer yang meliputi perabot ruang laboratorium komputer, peralatan laboratorium komputer, dan media pembelajaran ruang laboratorium komputer yang ada di ruang laboratorium komputer pada program keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta.

Observasi digunakan untuk validasi data yang diperoleh melalui dokumentasi. Validasi instrumen penelitian ini dilakukan dengan cara uji validasi oleh para ahli (*Judgement Experts*). Cara tersebut dilakukan dengan pertimbangan para ahli atau pembimbing untuk mengevaluasi secara sistematis apakah butir-butir instrumen yang ada dapat digunakan untuk menjangkau data yang betul-betul diinginkan.

3. Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu. Percakapan itu dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara (*interview*) yang mengajukan pertanyaan dan yang diwawancarai (*interviewer*) yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu (Lexi J. Moleong, 1999:135). Pengumpulan data ini digunakan untuk menjangkau data tentang kondisi fisik ruang komputer, peralatan di ruang laboratorium komputer serta spesifikasi perangkat komputer. Wawancara yang digunakan menggunakan teknik wawancara terbuka, dimana responden bebas menjawab sesuai alat pemikirannya. Sebagai sumber data adalah kepala laboratorium dan guru praktik.

F. Skala Pengukuran

Data kualitatif adalah data yang berbentuk kata, kalimat, sekema, gambar. Data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka atau data kualitatif yang di

angkakan (Sugiono,2006: 9). Data kuantitatif dalam penelitian ini merupakan data kualitatif yang diperoleh dari dokumentasi, observasi, dan wawancara yang diangkakan (skoring). Penskoran diperoleh dalam penelitian ini, dinilai dari kesesuaian sarana dan prasarana laboratorium komputer jurusan Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta dengan criteria yang di tentukan dalam standar sarana dan prasarana laboratorium komputer pada PERMENDIKNAS No.40 Tahun 2008 secara kuantitatif dengan skor maksimal 4.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam menjaring data penelitian yaitu: (1) Wawancara dimaksudkan untuk mendapatkan data dari responden yang berkompeten dan yang mengerti tentang seluk beluk sarana dan prasarana laboratorium komputer; (2) Dokumentasi adalah untuk menjaring data berupa kondisi ruang laboratorium komputer gambar bangunan, peralatan laboratorium, perabot dan perangkat komputer laboratorium komputer; dan (3) Observasi digunakan untuk memperoleh data *real* (nyata) dilapangan. Observasi yang digunakan adalah dalam bentuk lembar observasi.

H. Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

Penelitian mengenai studi kelayakan sarana dan prasarana laboratorium komputer sebelum dibuat instrumen penelitian, terlebih dahulu peneliti membuat konsep instrumen yang selanjutnya konsep tersebut diajukan kepada dosen pembimbing, sehingga akan didapat koreksi, saran dan kritik. Hasil revisi tersebut akan mengalami penyempurnaan sehingga dapat tersusun kisi-kisi instrumen observasi. Instrumen disusun berdasarkan komponen variabel penelitian yang

ditetapkan untuk diteliti. Komponen variabel tersebut adalah tingkat kelayakan sarana dan prasarana laboratorium komputer. Berdasarkan variabel tersebut diberikan definisi operasionalnya, dan selanjutnya ditentukan indikator yang akan diukur.

Peneliti membuat kisi-kisi dengan menggunakan metode observasi untuk memperoleh data yang valid. Instrumen dengan menggunakan metode observasi ini akan dijabarkan menjadi 50 butir dan akan dideskripsikan menjadi 20 butir pertanyaan. Tabel 4 dijelaskan secara rinci kisi-kisi instrumen penelitian yang digunakan dengan menggunakan metode observasi.

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Penelitian Kelayakan Sarana dan Prasarana

| No. | Komponen Variabel | Aspek | Indikator | Jumlah |
|-----|------------------------|--|--|--------|
| 1 | Prasarana Laboratorium | Ruang Laboratorium Komputer | Kapasitas peserta didik | 1 |
| | | | Memenuhi ketentuan rasio minimum luas lahan. | 1 |
| | | | Memenuhi standar minimum lebar ruang laboratorium komputer. | 1 |
| | | | Memenuhi standar minimal luas ruang penyimpanan dan perbaikan. | 1 |
| | | | Memenuhi ketentuan rasio minimum luas lahan terhadap siswa. | 1 |
| 2 | Sarana Laboratorium | Perabot Pada Ruang Laboratorium Komputer | Meja komputer untuk peserta didik. | 5 |
| | | | Kursi untuk peserta didik. | 5 |
| | | | Meja guru. | 5 |
| | | | Kursi guru. | 4 |
| | | Peralatan Pendidikan Laboratorium | Komputer | 4 |
| | | | <i>Printer</i> | 2 |

| | | | | |
|--|--|---|-----------------------|----|
| | | Komputer. | <i>Scanner</i> | 2 |
| | | | Titik akses internet. | 2 |
| | | | LAN | 2 |
| | | | <i>Stabilizer</i> | 2 |
| | | | Modul Praktikum | 2 |
| | | Media Pendidikan pada Laboratorium Komputer | Papan tulis. | 3 |
| | | Perlengkapan Lain Pada Ruang Laboratorium Komputer. | Kotak kontak. | 2 |
| | | | Jam dinding | 2 |
| | | | Tempat sampah. | 3 |
| | | Jumlah | | 50 |

Validitas yang digunakan pada penelitian adalah validitas isi. Pembuktian validitas isi dilakukan dengan cara menyusun kisi-kisi yang dikembangkan dari kajian teoritis yang mendalam. Cara ini diharapkan butir-butir instrumen penelitian ini telah mencakup seluruh kawasan isi obyek yang hendak diukur. Guna lebih meyakinkan terhadap instrumen yang telah disusun, dimohonkan penilaian atau validitas isi kepada dosen ahli. Dosen ahli yang diminta untuk menjadi validator adalah Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT dan Ketut Ima Ismara, M.Pd, M.Kes. Hasil dari validasi tersebut adalah: (a) Instrumen harus disesuaikan dengan standar dari Permendiknas RInomor 40 Tahun 2008; (b) Gunakan standar sebagai acuan; (c) Hal-hal yang ada dalam standar jangan ditanyakan; (d) diperbaiki jenis dan sumber data yang dikaitkan dengan analisis; dan (e) jelaskan standar dengan detail. Semua saran yang diberikan oleh dosen ahli telah dilakukan oleh peneliti. Hasilnya dapat dilihat pada Lampiran II (*Judgement Penelitian*).

I. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu dengan statistik. Statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik deskriptif, yaitu statistik yang digunakan untuk menganalisa data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Statistik deskriptif didalamnya tidak ada uji signifikansi dan taraf kesalahan, karena penelitian ini tidak bermaksud untuk membuat kesimpulan untuk umum atau generalisasi. Analisis data ini menggunakan skala persentase yaitu perhitungan dalam analisis data yang akan menghasilkan persentase yang selanjutnya dilakukan interpretasi pada nilai yang diperoleh. Proses perhitungan persentase dilakukan dengan cara mengkalikan hasil bagi skor riil dengan skor ideal dengan seratus persen (Sugiyono, 2006: 99), dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Pencapaian} = \frac{\text{skor riil}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \dots \text{Persamaan (3.1)}$$

Kriteria pencapaiannya adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2006: 99):

| | | | |
|--------------|----------------|--------------------|---------------|
| Sangat Layak | = 76 % - 100 % | Tidak Layak | = 26 % - 50 % |
| Layak | = 51 % - 75 % | Sangat Tidak Layak | = 0 % - 25 % |

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yang beralamat di Jalan STM Pembangunan No.2 Yogyakarta. Kegiatan belajar mengajar yang dilaksanakan lebih mengutamakan ketrampilan produktif dengan harapan tamatan dari SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta dapat menjadi tenaga kerja tingkat menengah untuk dapat mengisi kebutuhan dunia usaha dan industri pada saat ini maupun masa yang akan datang.

Laboratorium komputer merupakan salah satu sarana praktik yang dimiliki oleh SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yang digunakan untuk membekali ketrampilan siswa khususnya siswa dari program keahlian Teknik Otomasi Industri. Peranan dari laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta ini sangat penting dan berguna untuk melatih ketrampilan menggunakan perangkat komputer sehingga nantinya saat terjun dalam dunia industri maupun usaha yang membutuhkan komputer sebagai alat bantu, maka dapat digunakan secara maksimal dan siswa sudah tidak lagi kaget dalam penggunaannya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan sarana dan prasarana di laboratorium komputer, yaitu lahan ruang laboratorium komputer, ruang laboratorium komputer, perabot di ruang laboratorium komputer, peralatan pendidikan di ruang laboratorium komputer, media pendidikan di ruang laboratorium komputer dan perangkat lain di ruang laboratorium komputer dengan menggunakan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara dan dokumentasi. Sumber data penelitian ini adalah fasilitas laboratorium komputer Teknik Otomasi Industri berupa ruang dan peralatan praktik, Siswa, Guru yang mengajar dengan laboratorium komputer dan Kepala laboratorium komputer.

A. Data Hasil Penelitian

Data yang akan disajikan dari hasil observasi penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran tentang situasi laboratorium komputer, dalam hal ini adalah tingkat ketercapaian standar sarana, prasarana dan kualitas perangkat komputer yang ada di ruang laboratorium komputer pada program keahlian Teknik Otomasi Industri Di SMK Negeri 2 Depok Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Data yang telah didapat antara lain:

1. Prasarana Ruang Laboratorium Komputer

a. Luas Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri

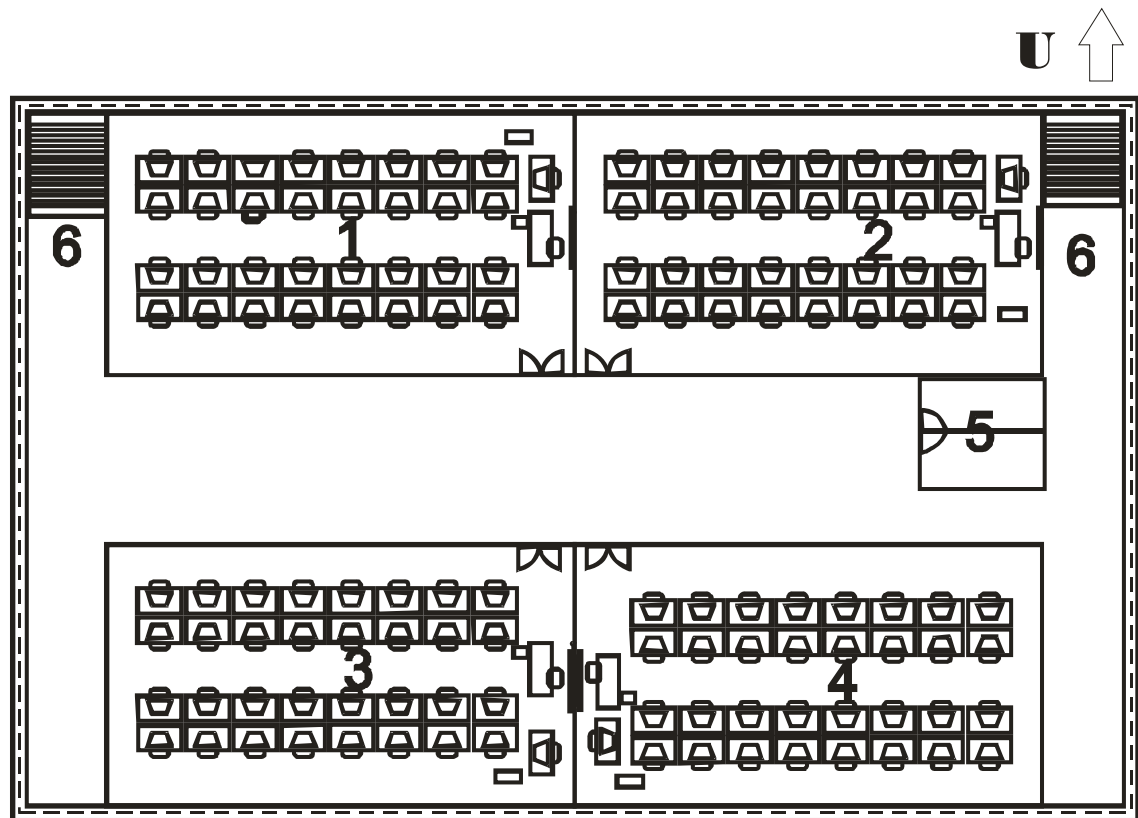
Berdasarkan lampiran PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 (2008:2) yang tergolong dalam luas laboratorium komputer adalah luas keseluruhan laboratorium komputer, rasio luas per-peserta didik, dan minimal lebar ruang laboratorium komputer. Lahan praktik Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri adalah sebidang lahan untuk melaksanakan kegiatan

praktik dengan menggunakan komputer di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta. Lahan Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri menggunakan ruang KKPI 2 yang berada di lantai 3 berada ditimur Auditorium atau ± 50 m kearah timur pintu masuk SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta.

Letak Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri (KKPI 2) secara keseluruhan menghadap bara, berada di lantai 3. Kendala yang dihadapi dengan tata letak bangunan ini adalah cahaya matahari yang panasnya dapat meningkatkan temperatur ruang dan ditambah dengan panas dari perangkat komputer. Keadaan ini membuat suhu ruangan menjadi semakin panas.

Berdasarkan kendala tersebut, untuk mengurangi sinar matahari yang masuk ke dalam laboratorium secara berlebihan, pihak sekolahan memasang korden sebagai penutup jendela. Udara yang masuk kedalam ruang komputer masuk melalui ventilasi dan cahaya ruangan dibantu menggunakan penerangan lampu TL 8 x 40 watt.

Berikut adalah Denah Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri (KKPI 2) SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta:

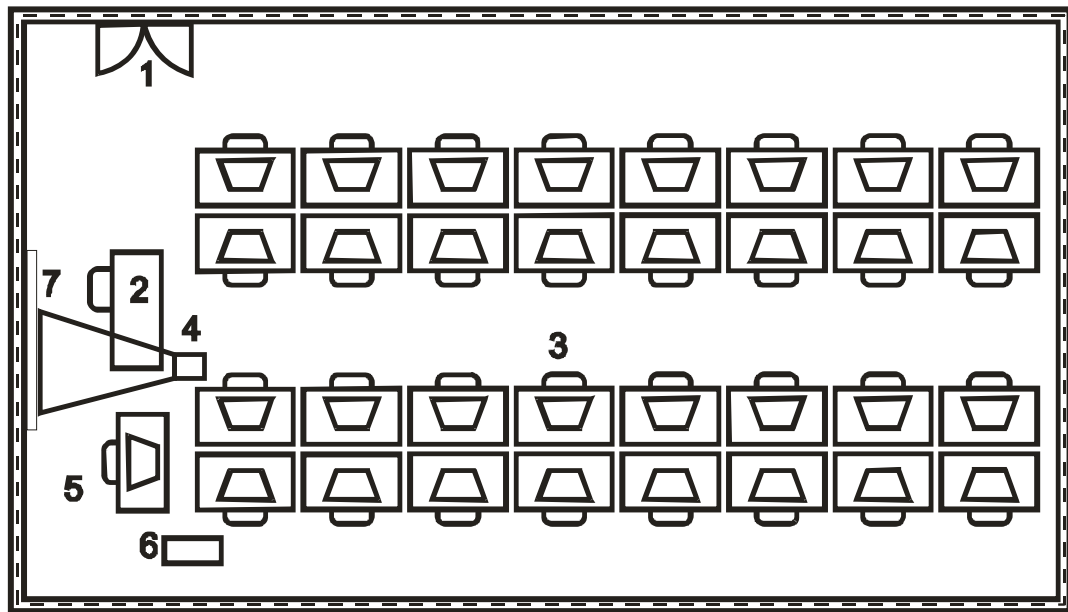


Gambar 7. Denah Ruang Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri (KKPI 2) SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

Berikut keterangan gambar denah Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yaitu: (1) Ruang laboratorium LAN; (2) Ruang laboratorium WAN; (3) Ruang KKPI 1; (4) Ruang KKPI 2 (Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri) ; (5) Toilet dan (6) Tangga.

Menurut lampiran Permendiknas RI Nomor 40 Tahun 2008 terdapat rasio minimum ruang laboratorium komputer adalah $3 \text{ m}^2/\text{peserta didik}$. Luas minimum ruang laboratorium adalah 64 m^2 termasuk luas ruang penyimpanan dan perbaikan 16 m^2 . Lebar minimum ruang laboratorium komputer adalah 8 m.

Berikut adalah denah ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri (KKPI 2) SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta:



Gambar 8. Lay Out Ruang Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri (KKPI 2) SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

Berikut keterangan gambar denah Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yaitu: (1) Pintu ;(2) Meja dan kursi guru; (3) Meja, kursi dan perangkat computer siswa; (4) LCD; (5) Komputer guru ; (6) *Printer* dan (7) Papan tulis.



Gambar 9. Proses Pembelajaran di Ruang Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri (KKPI 2) SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

Hasil observasi, laboratorium komputer digunakan sebagai tempat berlangsungnya kegiatan belajar mengajar Teknik Teknik Otomasi Industri. Luas ruang laboratorium komputer Jurusan Teknik Teknik Otomasi Industri adalah $71,4 \text{ m}^2$. Lebar ruang laboratorium komputer adalah 7 m. Materi yang diajarkan dalam laboratorium komputer ini adalah *Microsoft Office*, aplikasi ineternet dengan jumlah siswa yaitu 32 orang.

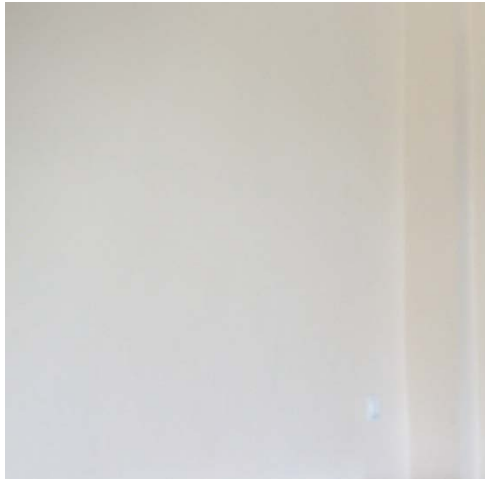
b. Ruang Penyimpanan dan Perbaikan

Ruang penyimpanan dan perbaikan pada Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri digunakan sebagai tempat menyimpan data, inventaris peralatan komputer, bahan ajar, modul ajar, penyimpanan hasil karya siswa, serta digunakan sebagai ruang perbaikan komputer apabila mengalami kerusakan.

Ruang penyimpanan dan perbaikan berada pada kompleks lahan laboratorium/bengkel Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yang tepatnya berada dilantai 2. Luas keseluruhan ruang penyimpanan dan perbaikan 48 m^2 dengan panjang 12 m, dan tinggi ruang penyimpanan dan perbaikan 2,07 m.

c. Dinding

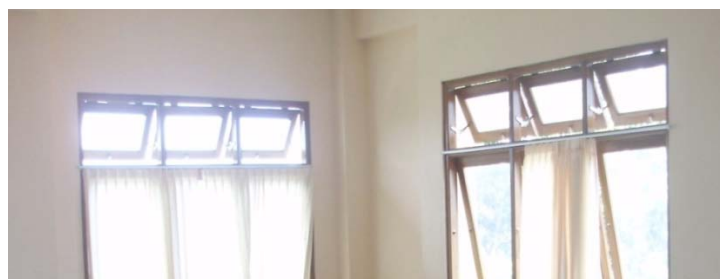
Dinding pada Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri yang berhubungan langsung dengan halaman luar dibuat permanen dengan menggunakan bahan batu bata dengan maksud untuk keamanan. Berikut gambar dinding ruang Laboratorium Komputer Program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta:



Gambar 10. Dinding Ruang Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

d. Penerangan dan Ventilasi

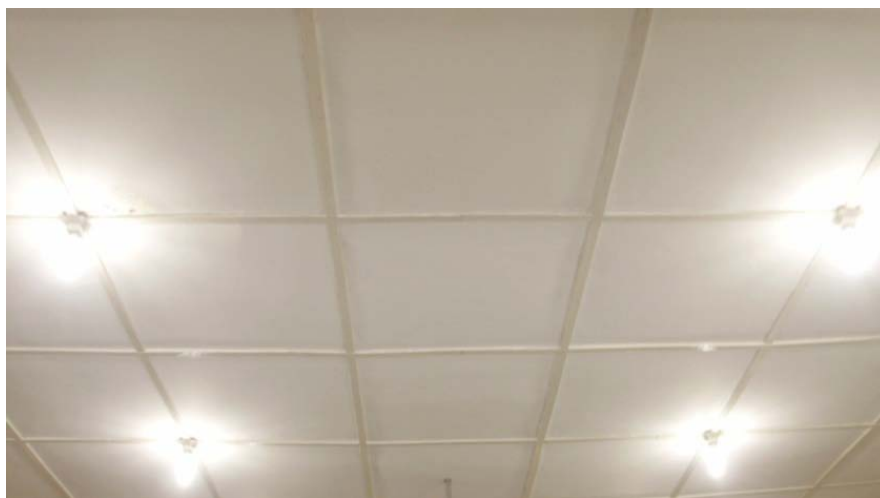
Penerangan yang dipakai pada laboratorium komputer SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta ada dua macam yaitu penerangan alami dan buatan. Penerangan alami bersumber dari cahaya matahari yang dipancarkan melalui jendela-jendela dan ventilasi yang ada. Kebutuhan ventilasi dan jendela pada setiap ruangan sangat penting, karena ventilasi dan jendela yang disesuaikan dengan kebutuhan ruangan akan memberikan sirkulasi udara yang segar, sehingga orang yang bekerja didalamnya merasa nyaman dan tidak mengganggu kesehatan. Berikut gambar jendela dan ventilasi ruang Laboratorium Komputer Program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta:



Gambar 11. Jendela dan Ventilasi Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

Penerangan buatan bersumber dari tenaga listrik dari PLN. Lampu-lampu tersebut dipasang berjajar, pada ruang laboratorium komputer kuat penerangan adalah 40 watt terbagi menjadi 8 titik lampu, pada ruang penyimpanan penerangan adalah 40 watt yang terbagi menjadi 8 titik lampu.

Berikut adalah letak instalasi penerangan di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta.



Gambar 12. Peletakan Instalasi PeneranganLaboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta

e. Pintu

Pintu selain sebagai akses masuk/keluar ruang laboratorium komputer, juga untuk pembatas terhadap lingkungan luar agar keadaan luar ruang tidak mengganggu proses belajar yang berlangsung didalam ruang laboratorium komputer. Pintu pada Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri terbuat dari kayu dengan ukuran tinggi keseluruhan 260 cm dan lebar 165 cm, dengan tebal bahan 5 cm, terdiri dari 2 daun pintu dan terdapat ventilasi dibagian atasnya dengan ukuran 60 cm x 50 cm. Berikut gambar pintu yang ada di

laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2
Depok Sleman Yogyakarta:



Gambar 13. Pintu Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi
Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta

f. Lantai

Pembuatan lantai disamping harus memenuhi persyaratan teknis umum, harus juga mempertimbangkan hal-hal seperti harus kuat mendukung beban-beban yang berada di atasnya, seperti meja komputer, kursi, almari, perangkat komputer, termasuk orang yang ada di atasnya. Lantai pada Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri terbuat dari keramik porcelain dengan ukuran 40 x 40 cm berwarna putih dan kondisi lantai masih baik.



Gambar 14. Lantai Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

Berdasarkan data mengenai lahan laboratorium komputer dapat dikelompokkan dalam tabel menurut instrumen penelitian yang berdasarkan pada Lampiran Permendiknas RI Nomor 40 Tahun 2008 mengenai sarana dan prasarana SMK yang berkaitan dengan lahan ruang laboratorium komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil penelitian luas ruang laboratorium komputer berdasarkan instrumen penelitian menggunakan metode observasi.

| No. | Komponen Penelitian | Kriteria | Keterangan/ Hasil Observasi | Skor |
|-----|---|---|---|------|
| 1 | Kapasitas peserta didik | Dapat menampung minimu setengah rombongan belajar (16 peserta didik). | 32 siswa. | 4 |
| 2 | Luas Ruang Laboratorium Komputer. | Luas minimum ruang laboratorium adalah 64 m ² . | 71,4 m ² . | 4 |
| 3 | Rasio luas ruang laboratorium / peserta didik | Rasio minimum ruang laboratorium komputer adalah 3 m ² /peserta didik. | 71,4 m ² /32 siswa =2,23 m ² / siswa | 2,97 |
| 4 | Lebar ruang laboratorium komputer. | Lebar minimum ruang laboratorium komputer adalah 8 m. | 7 m. | 3,5 |

| | | | | |
|---|--------------------------------------|--|-------------------|---|
| 5 | Luas Ruang penyimpanan dan perbaikan | Luas ruang penyimpanan dan perbaikan 16 m ² . | 48 m ² | 4 |
|---|--------------------------------------|--|-------------------|---|

2. Sarana Ruang Laboratorium Komputer

a. Perabot Pada Ruang Laboratorium Komputer

Perabot adalah sarana pengisi ruang (PERMENDIKNAS, 2008:2). Standar mengenai sarana dan prasarana untuk SMK yang tergolong dalam perabot adalah kursi dan meja. Berikut data hasil observasi mengenai perabot yang ada di ruang laboratorium komputer SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta:

1) Kursi Siswa

Detail mengenai kursi siswa yang ada di laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri adalah:

1. Jumlah kursi pada laboratorium komputer berjumlah 32 buah
2. Kursi tersusun dengan rangka pipa besi dengan dudukan busa yang berbentuk lingkaran, diameter dudukan 35 cm, dengan tinggi dudukan adalah 40cm dan tinggi total adalah 67 cm.
3. Panjang kursi adalah 40 cm dengan lebar yaitu 40 cm
4. Sandaran bahu berbahan dari besi, yang berbentuk seperempat lingkaran.

Kendala yang dihadapi oleh para siswa saat pelaksanaan proses belajar mengajar menggunakan kursi tersebut yaitu kursi yang tidak bisa bergerak bebas, membuat siswa terpaksa merubah posisi duduk saat guru sedang menjelaskan materi ajar di papan tulis atau di LCD viewer yang membuat ketidak nyamanan siswa. Berikut salah satu gambar kursi yang ada di laboratorium komputer

Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yang digunakan untuk siswa.



Gambar 15. Kursi Siswa Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta

2) Kursi Guru

Kursi guru yang berada di laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri ini masih sama dengan yang digunakan siswa. Kendala yang dihadapi dalam penggunaan kursi guru di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri adalah sebagai berikut :

1. Ukuran kursi terlalu kecil, sehingga guru kurang leluasa saat memberikan materi pembelajaran.
2. Kursi yang tidak bisa bergerak bebas, membuat guru terpaksa merubah posisi duduk saat sedang menjelaskan materi ajar di papan tulis atau di LCD viewer.

Berikut detail gambar kursi yang ada pada Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yang digunakan oleh guru.



Gambar 16. Kursi Guru Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta

3) Meja Komputer Siswa

Berikut adalah hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap meja komputer yang digunakan oleh siswa di laboratorium komputer yaitu:

1. Terdapat 32 meja komputer yang digunakan untuk siswa di Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri.
2. Meja terbuat besi dengan tinggi 78 cm lebar 48 cm dan panjang 68 cm.
3. Penyimpanan CPU, berada disebelah kanan bawah.
4. Tinggi dudukan CPU adalah 13cm dengan panjang 53cm dan lebar 25cm.
5. Terdapat sandaran untuk kaki tinggi 13 cm dari lantai.

Berikut adalah gambar meja siswa komputer yang ada di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri.



Gambar 17. Meja Komputer Siswa Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

4) Meja Guru

Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta juga telah tersedia meja yang diperuntukkan untuk guru dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Jumlah meja guru dalam satu ruang laboratorium komputer berjumlah 1 buah.
2. Meja guru terbuat dari kayu.
3. Meja guru mempunyai luas yaitu 168 x 65 cm.
4. Tinggi total meja guru adalah 75 cm.
5. Kondisi meja yang ada di laboratorium komputer masih dapat digunakan dengan baik, kuat, stabil, aman, dan mudah dipindahkan.
6. Ukuran meja memadai untuk bekerja dengan nyaman.

Berikut detail gambar meja guru yang berada di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta.



Gambar 18. Meja Guru Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

Berdasarkan data mengenai perabot yang berada di laboratorium komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta dapat dikelompokkan dalam tabel menurut instrumen penelitian yang berdasarkan pada lampiran Permendiknas RI Nomor 40 Tahun 2008 mengenai sarana dan prasarana SMK yang berkaitan dengan Perabot Laboratorium Komputer yaitu sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil penelitian Perabot ruang laboratorium komputer berdasarkan instrumen penelitian menggunakan metode observasi.

| No | Komponen Penelitian | Kriteria Standar | Hasil Observasi | | Skor |
|----|-------------------------------|-----------------------|------------------|--|------|
| | | | Ya (1) / Tdk (0) | Keterangan | |
| 1 | Kursi komputer peserta didik. | 1 buah/peserta didik | 1 | Memenuhi semua kriteria dalam standar. | 4 |
| | | Kuat stabil dan aman. | 1 | | |
| | | Mudah dipindahkan. | 1 | | |
| | | Ukuran memadai. | 1 | | |
| | | Terdapat sandaran. | 1 | | |
| 2 | Meja | 1 buah/peserta didik | 1 | Memenuhi | 4 |

| | | | | | |
|---|-------------------------|---|---|---------------------------------------|-----|
| | komputer peserta didik. | Kuat, stabil, dan aman. | 1 | semua kriteria dalam standar. | |
| | | memadahi untuk menampung 1 unit komputer. | 1 | | |
| | | Jika CPU diletakan dibawah meja, maka harus mempunyai dudukan minimum setinggi 15 cm. | 1 | | |
| | | Kaki peserta didik dapat masuk kebawah meja dengan nyaman | 1 | | |
| 3 | Kursi Guru | 1 buah/guru | 1 | Ukuran kursi terlalu kecil. | 3,2 |
| | | Kuat stabil dan aman. | 1 | | |
| | | Mudah dipindahkan. | 1 | | |
| | | Ukuran memadai. | 0 | | |
| | | Terdapat sandaran. | 1 | | |
| 4 | Meja Guru | 1 buah/guru | 1 | Memenuhi semua kriteria dalam standar | 4 |
| | | Kuat, stabil, aman | 1 | | |
| | | Mudah dipindahkan. | 1 | | |
| | | Ukuran memadai. | 1 | | |

b. Peralatan Pendidikan Pada Ruang Laboratorium Komputer.

Permendiknas RI Nomor 40 Tahun 2008 menyebutkan bahwa yang termasuk dalam kategori peralatan pendidikan pada ruang laboratorium komputer adalah komputer, *printer*, titik akses internet, LAN, stabilizer, dan modul praktik. Berikut data yang telah didapat melalui metode observasi maupun wawancara.

1) Komputer

Berdasarkan lampiran PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 yang dimaksud dengan set adalah seperangkat peralatan dalam satu ruang untuk mendukung kegiatan belajar (PERMENDIKNAS, 2008:2). Sedangkan pengertian mengenai set perangkat komputer disini adalah seperangkat peralatan yang berkaitan dengan penggunaan fungsi komputer sehingga komputer dapat berjalan dengan baik yaitu monitor, CPU, mouse, dan keyboard.

Berikut detail tentang jumlah perangkat komputer yaitu: (1) Jumlah perangkat di laboratorium komputer yang tersedia adalah 32 set; (2) Pembagian untuk perangkat komputer adalah 1 siswa/1 set perangkat komputer; dan (3) Kondisi 32 set perangkat komputer dapat dikatakan dalam keadaan siap pakai. Hasil observasi yang telah dilakukan mengenai spesifikasi perangkat komputer di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta, yaitu sebagai berikut:

Tabel 6. Spesifikasi Perangkat Komputer Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta

| Jumlah | Hardisk (GB) | Processor (GHz) | Memory (MB) | Program | Sistim Operasi | Ukuran Monitor |
|---------------|---------------------|---|--------------------|--|--|-----------------------|
| 5 | 80 | Dual Core 1,60 | 1024 | - MS Office 2007 - Proteus 6 Profesional - CodeVision AVR - Aplikasi Internet | Semuanya menggunakan Microsoft Windows XP Professional | 15 inc |
| 7 | 80 | Dual Core 1,60 | 512 | | | 15 inc |
| 11 | 40 | Pentium 4, 2,40 | 512 | | | 15 inc |
| 9 | 40 | Amd. Sempron (Lm) Processor 2800+. 1,61 | 512 | | | 15 inc |



Gambar 19. Perangkat Komputer Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Kendala yang dihadapi terhadap perangkat komputer di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri kebanyakan

1. Sering kali CPU atau monitor mengalami kerusakan sehingga mengakibatkan terganggunya siswa dalam menyelesaikan tugas.
2. *mouse* yang digunakan di ruang laboratorium komputer tidak awet akibat penggunaan mouse yang begitu keras dan mouse yang digunakan kebanyakan adalah *mouse* berjenis *low quality* sehingga mengakibatkan terhambatnya pekerjaan siswa.

2) *Printer*

Printer adalah alat cetak yang dipergunakan untuk mencetak data atau gambar yang tersimpan atau yang ada di komputer. *Printer* sebagai salah satu syarat perangkat yang harus dipenuhi pada setiap laboratorium komputer. Syarat

kualitas printer juga dituntut, karena hasil cetakan gambar yang berkualitas adalah salah satu upaya yang harus dilakukan dalam pemenuhan fasilitas siswa. Syarat kualitas serta jumlah *printer* yang harus tersedia di SMK telah diatur pada Permendiknas Nomor 40 Tahun 2008 peraturan tersebut menyatakan bahwa *printer* untuk peserta didik yang harus tersedia yaitu dengan rasio 1 unit/10 peserta didik dengan kriteria minimal produk adalah LaserJet.

Data yang telah didapat dari hasil observasi dan wawancara mengenai printer di laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta adalah terdapat 3 buah *printer* yang tersedia yaitu HP Laser Jet P1006, Canon LBP 2900 dan Canon PIXMA MP258

Berikut detail gambar *printer* yang tersedia di ruang laboratorium komputer Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Yogyakarta.



Gambar 20. Printer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta

3) *Scanner*

Permendiknas RI Nomor 40 Tahun 2008 telah disebutkan jumlah *scanner* yang harus tersedia di ruang laboratorium komputer yaitu 1 unit. Data yang telah didapat dari hasil observasi dan wawancara mengenai *scanner* di laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta adalah terdapat 1 buah *scanner* yang tersedia yaitu jenis Canon PIXMA MP258

Berikut detail gambar *scanner* yang tersedia di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta.



Gambar 21. *Scanner* Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

4) **Titik Akses Internet dan LAN**

Permendiknas RI Nomor 40 Tahun 2008 telah disebutkan titik akses internet dan LAN yang harus tersedia di ruang laboratorium komputer. Deskripsi titik akses internet dan LAN yaitu terdapat 1 titik/lab akses internet yang berupa saluran telepon atau nirkabel. Banyak titik akses internet yaitu sesuai dengan banyak komputer, dan dapat berfungsi dengan baik.

Data yang telah didapat dari hasil observasi dan wawancara mengenai titik akses internet dan LAN di laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta adalah terdapat titik akses internet memanfaatkan WIFI yang diatur oleh *router*. Masing-masing komputer terdapat WIFI yang diatur oleh komputer *server* untuk akses internet, *scanner*, dan *printer*. Koneksi internet di Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta 10 Mbs untuk melayani 32 komputer yang ada di laboratorium. Maka rata-rata komputer dapat mengakses internet dengan 312 Kbps.

Berikut gambar *switch hub* yang tersedia di ruang laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta.



Gambar 22. Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

5) Modul Praktik

Data yang telah didapat dari hasil observasi dan wawancara mengenai modul praktikum di laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi

Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta tersedia modul praktikum.

Cakupan Materi Modul meliputi:

- a) Mengetik 10 Jari
- b) Mengidentifikasi Komputer Personal
- c) Mengoperasikan Peripheral
- d) Pengolah Kata
- e) Lembar Sebar
- f) Presentasi
- g) Basis Data
- h) Pengenalan Internet
- i) Pengelolaan Informasi

Berikut gambar modul yang digunakan di ruang laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta.



Gambar 23. Modul Pembelajaran Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta

Data mengenai peralatan pendidikan yang berada di laboratorium komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta dapat dikelompokkan dalam tabel menurut instrumen penelitian yang berdasarkan pada lampiran Permendiknas RI Nomor 40 Tahun 2008 mengenai sarana dan prasarana SMK yang berkaitan dengan Peralatan Pendidikan Laboratorium Komputer yaitu sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil penelitian Perabot ruang laboratorium komputer berdasarkan instrumen penelitian menggunakan metode observasi.

| No. | Komponen Penelitian | Kriteria Standar | Observasi Hasil | | Skor |
|-----|----------------------|----------------------------------|----------------------|--|------|
| | | | Ya (1)/ Tidak (0) | Keterangan | |
| 1 | Perangkat komputer. | 1 unit/praktikan. | 1 | Memenuhi semua kriteria dalam standar. | 4 |
| | | ditambah 1 unit untuk guru | 1 | | |
| | | Mendukung penggunaan multi media | 1 | | |
| | | Ukuran monitor minimal 15". | 1 | | |
| 2 | <i>Printer</i> | 1 unit/lab | 1 | Memenuhi semua kriteria dalam standar. | 4 |
| | | Berfungsi dengan baik. | 1 | | |
| 3 | <i>Scanner</i> | 1 unit/lab | 1 | Memenuhi semua kriteria dalam standar. | 4 |
| | | Berfungsi dengan baik | 1 | | |
| 4 | Titik akses internet | 1 titik/lab | 1 | Sering lambat | 2 |
| | | Berfungsi dengan baik | 0 | | |
| 5 | LAN | Semua komputer terhubung. | 1 | Memenuhi semua kriteria dalam standar. | 4 |
| | | Berfungsi dengan baik | 1 | | |
| 6 | <i>Stabilizer</i> | 1 unit/komputer. | 0 | Belum ada. | 0 |
| | | Berfungsi dengan baik. | 0 | | |
| 7 | Modul praktik, | 1 set/computer | 1 | Memenuhi | 4 |

| | | | | | |
|--|--|---|---|-------------------------------|--|
| | | Terdiri dari sitem operasi, pengolah kata, pengolah angka, dan pengolah gambar. | 1 | semua kriteria dalam standar. | |
|--|--|---|---|-------------------------------|--|

c. Media Pendidikan Pada Ruang Laboratorium Komputer.

Menurut Permendiknas RI Nomor 40 Tahun 2008 menyebutkan bahwa yang termasuk dalam kategori media pendidikan pada ruang laboratorium komputer adalah papan tulis. Papan tulis setiap laboratoium terdapat 1 buah. Deskripsi papan tulis yaitu kuat, stabil, dan aman. Ditempatkan pada posisi yang memungkinkan seluruh peserta didik melihat tulisan pada papan tulis dengan jelas.

1) Papan Tulis

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 40 Tahun 2008 telah menyebutkan tentang spesifikasi papan tulis yang harus tersedia dalam Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri yaitu dalam setiap laboratorium harus memiliki minimal satu set papan tulis yang berfungsi untuk mendukung minimal 16 peserta didik pada pelaksanaan kegiatan belajar mengajar yang bersifat teoritis.

Detail papan tulis yang dimiliki Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Yogyakarta adalah sebagai berikut: (1) Papan tulis yang tersedia adalah berjenis *white board* dan memiliki panjang ± 270 cm serta lebar ± 140 cm; (2) Papan tulis yang dimiliki oleh Ruang Laboratorium Komputer berjumlah satu buah; dan (3) Kondisi papan tulis sendiri dalam keadaan baik dan selalu dibersihkan setiap selesai proses belajar mengajar.



Gambar 24. *White Board* Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

Guna membantu dalam proses pembelajaran di laboratorium computer, SMK N 2 Depok Sleman juga memanfaatkan *viewer*. Berikut gambar *viewer* yang tersedia di ruang laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Yogyakarta



Gambar 25. *Viewer/proyektor* Media ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

Kendala yang dihadapi dalam penggunaan media pendidikan di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri adalah tata letak papan tulis maupun *viewer* yang tidak selaras terhadap arah tempat duduk siswa maupun komputer, sehingga siswa harus menoleh ketika memperhatikan materi yang dijelaskan oleh guru.

Berdasarkan data mengenai media yang berada di laboratorium komputer komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta dapat dikelompokkan dalam tabel menurut instrumen penelitian yang berdasarkan pada lampiran Permendiknas RI Nomor 40 Tahun 2008 mengenai sarana dan prasarana SMK yang berkaitan dengan media laboratorium komputer yaitu sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil penelitian Media ruang laboratorium komputer berdasarkan instrumen penelitian menggunakan metode observasi.

| No. | Komponen Penelitian | Kriteria Standar | Hasil Observasi | | Skor |
|-----|---------------------|--|----------------------|--|------|
| | | | Ya (1)/ Tidak (0) | Keterangan | |
| 1 | Papan tulis. | 1 buah/lab | 1 | Memenuhi semua kriteria dalam standar. | 4 |
| | | kuat, stabil dan aman | 1 | | |
| | | Ditempatkan dalam posisi yang memungkinkan seluruh peserta didik melihat papan tulis dengan jelas. | 1 | | |

d. Perlengkapan Lain Pada Ruang Laboratorium Komputer.

Permendiknas RI Nomor 40 Tahun 2008 menyebutkan bahwa yang termasuk dalam kategori perlengkapan lain pada ruang laboratorium komputer adalah kotak kontak, jam dinding, dan tempat sampah. Berikut data yang telah didapat melalui metode observasi maupun wawancara.

1) Kotak kontak.

Permendiknas RI Nomor 40 Tahun 2008 telah disebutkan kotak kontak yang harus tersedia di ruang laboratorium komputer. Jumlah kotak kontak yaitu sesuai dengan banyak komputer yang berada di laboratorium komputer.

Detail dari kotak kontak di ruang laboratorium komputer ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta adalah sebagai berikut: (1) Terdapat kotak kontak dalam ruang laboratorium komputer dengan jumlah 20 buah; (2) Kotak kontak ini berfungsi untuk mengalirkan listrik dari induk kotak listrik yang nantinya akan dipakai untuk mengalirkan listrik ke perangkat komputer; dan (3) Kondisi kotak kontak dalam keadaan masih layak digunakan.

Berikut gambar kotak kontak yang tersedia di ruang laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Yogyakarta



Gambar 26. Kotak kontak.Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta

2) Tempat Sampah

Permendiknas RI Nomor 40 Tahun 2008 juga telah diatur mengenai tempat sampah yang harus dipenuhi dalam ruang laboratorium yaitu tempat sampah yang harus tersedia di ruang laboratorium komputer berjumlah satu buah.

Kondisi tempat sampah yang ada di laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Yogyakarta adalah: (1) tempat sampah berjumlah 1 buah pada setiap ruangan; dan (2) Tempat sampah dalam keadaan tertutup dan jika penuh dibuang.

Berikut gambar tempat sampah di ruang laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Yogyakarta.



Gambar 27. Tempat Sampah di Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta

Data mengenai Perlengkapan Lain yang berada di laboratorium komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta dapat dikelompokkan dalam Tabel 10 menurut instrumen penelitian yang berdasarkan pada lampiran Permendiknas RI Nomor 40 Tahun 2008 mengenai sarana dan prasarana SMK yang berkaitan dengan perlengkapan lain laboratorium komputer yaitu sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil penelitian Peralatan lain ruang laboratorium komputer berdasarkan instrumen penelitian menggunakan metode observasi.

| No. | Komponen Penelitian | Kriteria Standar | Hasil Observasi | | Skor |
|-----|---------------------|---|----------------------|--|------|
| | | | Ya (1)/ Tidak (0) | Keterangan | |
| 1 | Kotak kontak. | Jumlah sesuai dengan jumlah komputer. | 1 | Memenuhi semua kriteria dalam standar. | 4 |
| | | Berfungsi dengan baik. | 1 | | |
| 2 | Jam dinding | 1 buah/lab | 0 | Belum ada. | 0 |
| | | Berfungsi dengan baik | 0 | | |
| 5 | Tempat sampah | 1 buah/lab | 1 | Tempat sampah yang ada dengan spesifikasi tanpa tutup. | 2,67 |
| | | Terdapat tutup. | 0 | | |
| | | Selalu dibersihkan sesuai jadwal atau saat penuh. | 1 | | |

B. Pembahasan

Pembahasan dalam penelitian ini memuat tentang analisis deskriptif untuk mengetahui butir-butir tentang ketercapaian sarana dan prasarana serta kualitas peralatan komputer yang belum terpenuhi ataupun yang telah terpenuhi di Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta. Hasil akhirnya data penelitian ini dapat diketahui bagaimana tingkat kesesuaian sarana dan prasarana laboratorium komputer yang berdasarkan pada standar yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 40 Tahun 2008.

Analisis data dilakukan dengan cara mendeskripsikan setiap butir dalam tabel ataupun diagram yang menjabarkan apa yang telah didapat maupun yang belum tercapai. Analisis deskriptif menjelaskan angka persentase yang didapatkan yang kemudian dikonversikan seperti tabel persentase yang telah dijelaskan di BAB III.

1. Tingkat Kelayakan Prasarana Laboratorium Komputer Ditinjau dari Luas Ruang Laboratorium Komputer.

Berikut pendeskripsian Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yang diambil dari data hasil observasi pada tabel 4.

- a. Butir pertama yaitu aspek kapasitas peserta didik. Standar yang ditetapkan oleh PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai kapasitas peserta didik yaitu dapat menampung setengah rombongan belajar (16 siswa). Hasil peninjauan presensi siswa didapat data bahwa ada 32 siswa dalam satu

rombongan belajar yang sedang menggunakan Laboratorium Komputer.

Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang didapat adalah 4.

- b. Butir kedua yaitu aspek luas ruang laboratorium komputer. Standar yang ditetapkan oleh PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai luas ruang laboratorium komputer yaitu luas minimum ruang laboratorium adalah 64 m^2 . Dari hasil peninjauan presensi siswa didapat data bahwa luas ruang laboratorium komputer adalah $71,4 \text{ m}^2$. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang didapat adalah 4.
- c. Butir ketiga yaitu aspek rasio luas ruang per peserta didik. Hasil observasi di lapangan didapat hasil data $2,23 \text{ m}^2$. Standar yang ditetapkan oleh PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai rasio luas ruang per peserta didik yaitu 3 m^2 per peserta didik. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang dihasilkan dari aspek tersebut adalah $(2,23 \text{ m}^2 / 3 \text{ m}^2) \times 4 = 2,97$.
- d. Butir empat, aspek yang ditinjau adalah lebar ruang laboratorium komputer. Hasil pengukuran yang telah dilakukan data menunjukkan angka 7 m. Standar yang ditetapkan oleh PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai lebar ruang laboratorium komputer yaitu 8 m. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang dihasilkan pada aspek tersebut adalah $(7/8) \times 4 = 3,5$.
- e. Butir lima yaitu luas ruang penyimpanan dan perbaikan. Data observasi yang dilakukan dengan pengukuran langsung luas ruang penyimpanan dan instruktur menghasilkan data 48 m^2 . Standar yang ditetapkan oleh PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai luas ruang penyimpanan

dan perbaikan yaitu 16 m². Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang dihasilkan adalah 4.

Berikut analisis data menggunakan tabel mengenai ketercapaian luas lahan pada Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri.

Tabel 10. Persentase Ketercapaian Luas Lahan pada Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri.

| No | Komponen Penelitian | Skor |
|------------|---|--------|
| 1 | Kapasitas peserta didik | 4 |
| 2 | Luas Ruang Laboratorium Komputer. | 4 |
| 3 | Rasio luas ruang laboratorium / peserta didik | 2,97 |
| 4 | Lebar ruang laboratorium komputer. | 3,5 |
| 5 | Luas Ruang penyimpanan dan perbaikan | 4 |
| Total Skor | | 18,47 |
| Persentase | | 92,35% |

Berdasarkan hasil tersebut dapat dideskripsikan lebih rinci kembali mengenai Luas Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri. Skor yang dihasilkan mengenai luas ruang laboratorium komputer adalah 4, karena telah memenuhi standar minimal yang ditetapkan oleh pemerintah. Sebagai pertimbangan bila ditinjau dari kebutuhan rasio peserta didik adalah 3 m². Jumlah siswa dalam satu rombongan belajar adalah 32 siswa ditambah dengan 1 guru. Asumsikan bila rasio guru diasumsikan sama dengan kebutuhan siswa, maka kebutuhan luas ruang laboratorium komputer yang seharusnya adalah 33 x 3 m² = 99 m². Hasil observasi luas laboratorium komputer Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Yogyakarta saat ini hanya ± 71,4 m². Rasio luas per-peserta didik hanya ± @ 2,23 m². Berdasarkan fakta yang ditemukan itulah, diharapkan kepada

pihak sekolah agar segera menambah kekurangan tersebut agar sesuai dengan standar.

Letak Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri terletak di lantai 3. Kendala yang dihadapi dengan letak bangunan seperti itu adalah temperatur udara dan cahaya di waktu siang ke sore hari yang panas dan terik. Guna mengatasi hal tersebut pihak sekolah menutup jendela dengan korden. Namun cara tersebut belum cukup untuk menjaga suhu ruangan laboratorium komputer. Dilihat dari fungsi ruangan yaitu sebagai ruang laboratorium komputer kestabilan temperatur harus diatur sedemikian rupa sehingga keawetan perangkat utama laboratorium dan kenyamanan ruang dapat dipenuhi. Berdasarkan permasalahan itulah diharapkan kepada pihak sekolah agar segera mengatasi masalah tersebut.

Ditinjau secara keseluruhan maka persentase kelayakan Lahan Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta berdasarkan instrumen yang telah ditetapkan dan menggunakan perhitungan dengan persamaan (3.1), maka hasil yang dicapai adalah 92,35% yang berdasarkan pada Tabel 17, berarti tingkat ketercapaiannya termasuk dalam kriteria sangat layak. Sebagai tambahan bahan pertimbangan dan perbandingan, dalam pembahasan ini peneliti menyajikan gambaran tentang ruang laboratorium yang ideal untuk saat ini. Berikut gambar ruang laboratorium computer yang ideal.



Gambar 28. Ruang Lanoratorium Komputer
Sumber : <http://labkom.stis.ac.id>

Berdasarkan gambar tersebut selain menggunakan AC (Air Conditioner) laboratorium komputer masih didukung dengan kipas angin. Kipas angin tersebut bertujuan untuk membatu sirkulasi udara yang ada didalam ruang laboratorium komputer. Penempatan penerangan didalam ruang juga diperhatikan, dalam gambar tersebut penempatan lampu tepat diatas meja kerja siswa yang dipasang sejajar. Peletakan *Viewer / LCD* dengan digantung sehingga tidak mengganggu mobilitas siswa dalam belajar maupun mobilitas guru saat mengajar.

2. Tingkat Kelayakan Sarana Laboratorium Komputer

a. Perabot Pada Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri.

Berikut pendeskripsian Perabot Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri yang diambil dari data hasil observasi pada tabel 12.

- 1) Butir pertama yaitu aspek kursi komputer peserta didik di dalam satu ruang laboratorium komputer. Standar yang ditetapkan oleh PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai meja komputer untuk siswa yaitu :(1) 1

buah/peserta didik; (2) kuat, stabil dan aman; (3)mudah dipindahkan; (4) Ukuran memadai dan (5) terdapat sandaran. Data hasil observasi yang menunjukkan jumlah keseluruhan kursi komputer adalah 32 buah dan telah memenuhi kriteria yang ditetapkan dalam standar. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang dihasilkan $(5/5) \times 4 = 4$.

- 2) Butir kedua aspek yang diteliti adalah meja komputer peserta didik di dalam satu ruang laboratorium komputer. Standar yang ditetapkan dalam PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai meja komputer peserta didik yaitu (1) 1 buah/peserta didik; (2) kuat, stabil, dan aman; (3) memadai untuk menampung 1 unit komputer; (4) jika CPU diletakan dibawah meja, maka harus mempunyai dudukan minimum setinggi 15 cm dan (5) kaki peserta didik dapat masuk kebawah meja dengan nyaman. Hasil observasi yang telah dilakukan, hasil yang didapat adalah jumlah meja komputer peserta didik di laboratorium komputer berjumlah 32 buah dan semua criteria yang ada dalam standar telah terpenuhi. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang dihasilkan pada aspek tersebut adalah $(5/5) \times 4 = 4$.
- 3) Butir ketiga aspek yang diteliti adalah mengenai kursi guru. Standar yang ditetapkan oleh PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai kursi guru yaitu : (1) 1 buah/peserta didik; (2) kuat, stabil dan aman; (3)mudah dipindahkan; (4) Ukuran memadai dan (5) terdapat sandaran. Data hasil observasi yang menunjukkan jumlah keseluruhan kursi komputer adalah 32 buah namun ada kriteria yang ditetapkan dalam standar yang belum terpenuhi oleh kursi guru, yaitu ukuran memadai. Hasil wawancara dengan guru yang mengajar praktik komputer ditemukan fakta bahwa kursi yang ada di dalam

laboratorium komputer terlalu kecil atau sempit. Berdasarkan hasil tersebut, kursi guru hanya memenuhi 4 dari 5 kriteria yang ditentukan pada standar, maka skor yang dihasilkan $(4/5) \times 4 = 3,2$.

- 4) Butir keempat adalah meja guru. Standar yang ditetapkan oleh PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai kursi guru yaitu: (1) 1 buah/guru; (2) kuat, stabil, aman; (3) mudah dipindahkan dan (4) ukuran memadai. Hasil observasi menunjukkan bahwa dalam ruang Laboratorium Komputer Program Studi Teknik Otomasi Industri terdapat satu buah meja guru yang telah memenuhi seluruh kriteria yang ditetapkan dalam standar. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang dihasilkan dari keadaan tersebut adalah : $(4/4) \times 4 = 4$.

Berikut analisis data menggunakan tabel mengenai ketercapaian prabot pada Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri.

Tabel 11. Persentase Ketercapaian Perabot Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri.

| No | Komponen Penelitian | Skor |
|------------|------------------------------|------|
| 1 | Kursi Komputer Peserta didik | 4 |
| 2 | Meja Komputer peserta didik | 4 |
| 3 | Kursi guru | 3,2 |
| 4 | Meja guru | 4 |
| Total Skor | | 15,2 |
| Persentase | | 95% |

Berdasarkan hasil tersebut dapat dideskripsikan lebih rinci kembali mengenai perabot pada Ruang Laboratorium Komputer. Lingkup pembahasan perabot laboratorium komputer adalah kursi dan meja untuk siswa, kursi dan meja untuk guru. Kursi untuk siswa terbuat dari besi dengan lapisan busa pada

dudukannya, terdapat sandaran namun tidak dapat diputar. Lampiran PERMENDIKNAS tidak dibahas secara detail kursi untuk siswa di laboratorium. Ditinjau dari segi jumlah kursi yang tersedia telah mencapai standar minimal yang dipersyaratkan yaitu 1 rombongan belajar, namun dari segi kualitas kursi jenis tersebut belum dapat dikatakan sangat layak, karena ketika siswa mengikuti pelajaran praktik, siswa harus duduk memperhatikan penjelasan dari guru dengan menoleh kesamping, sehingga terasa kurang nyaman saat mengikuti proses pembelajaran karena tidak dapat diputar. Berdasarkan permasalahan itu diharapkan perlu adanya penataan kembali ruang laboratorium komputer. Meja komputer yang disediakan telah sesuai standar yang telah ditentukan.

Meja guru yang tersedia juga telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Terdapat laci yang dapat digunakan untuk menyimpan data pelajaran maupun peralatan kantor. Satu unit komputer dapat diletakkan dalam meja tersebut sehingga dapat dipergunakan untuk guru dalam mengerjakan tugas maupun untuk presentasi pelajaran. Kursi guru yang ada pada laboratorium komputer jenis dan spesifikasinya masih sama dengan yang digunakan oleh siswa. Hasil wawancara dengan guru praktik komputer menemukan bahwa mengajar dengan kursi tersebut tidak nyaman. Hal tersebut disebabkan karena kursi tersebut terlalu kecil, dan tidak dapat berputar. Berdasarkan hal tersebut dari segi kualitas, kursi guru ini harus segera diganti.

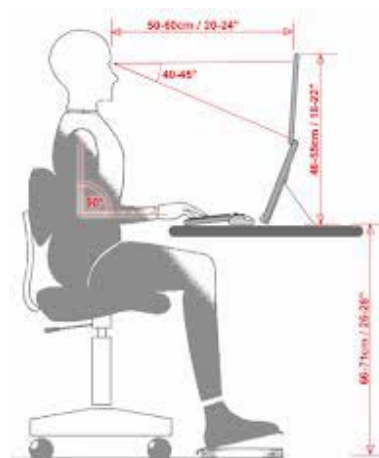
Ditinjau secara keseluruhan, persentase kelayakan perabot pada Ruang Laboratorium Komputer pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yang dapat dilihat pada tabel 18 yang berdasarkan standar yang telah ditentukan dan menggunakan perhitungan dari

persamaan (3.1), maka hasil yang dicapai adalah 95 % berarti kriteria pencapaian termasuk sangat layak. Sebagai tambahan bahan pertimbangan dan perbandingan, dalam pembahasan ini peneliti menyajikan gambaran tentang prabot laboratorium yang ideal untuk saat ini. Berikut gambar prabot laboratorium komputer yang ideal.



Gambar 29. Kursi Guru / Siswa laboratorium komputer ideal.
Sumber : <http://labkom.stis.ac.id>

Menggunakan komputer dengan posisi tubuh yang benar, akan memberikan kenyamanan saat bekerja. Mengatur posisi tubuh yang baik dan benar dan rileks, akan dapat bekerja secara efektif dan kesehatanpun akan terjaga. Mengatur posisi tubuh saat menggunakan computer agar nyaman yaitu (Haqiem E: 2011):



Gambar 30. Posisi Tubuh Menggunakan Komputer.
Sumber : (Haqiem E: 2011)

1) Posisi Duduk

Tempat duduk yang ideal dan bersandar, kursi ideal bisa berputar dan dapat diatur tinggi rendahnya, tempat duduk yang tidak bersandar dapat menyebabkan punggung kelelahan. Berikut ini posisi duduk yang benar saat menggunakan komputer yakni :

a) Bagian kepala dan leher.

Aturlah agar posisi kepala dan leher anda tegak dengan pandangan lurus ke depan. Bekerja dengan posisi ini, akan sanggup bertahan lebih lama di depan komputer dan tidak cepat merasa lelah. Posisi leher yang terlalu lentur dan kepala menengadah atau menunduk saat menghadap monitor tidak dibenarkan karena akan membuat anda cepat lelah.

b) Bagian punggung

Duduk dengan punggung yang tegak dan rileks merupakan posisi yang benar saat menggunakan komputer. Badan yang terlalu membungkuk, terlalu miring ke kiri atau ke kanan, dapat menimbulkan rasa sakit. Usahakan agar seluruh punggung tersangga dengan baik oleh sandaran kursi.

c) Bagian pundak

Aturlah posisi pundak sedemikian rupa agar otot-otot pundak tidak tegang. Usahakan agar pundak tidak terlalu ke bawah atau terlalu tegak.

d) Bagian kaki

Gunakan sandaran kaki atau footrest sehingga tungkai berada dalam posisi yang nyaman. Posisi Kaki kita harus dapat diletakkan di lantai atau sandaran kaki

dengan seluruh tapak kaki menyentuh lantai dan siku kaki membentuk sudut tidak kurang dari 90 derajat.

2) Posisi Mata.

Mata harus lurus dan tidak terlalu tinggi atau rendah dengan layar monitor, jika posisi mata tinggi atau rendah membuat leher cepat lelah, monitor yang digunakan sebaiknya yang low radiasi, atau layar jenis LCD.

Menggunakan komputer yang baik dan demi keselamatan kerja dari pengguna komputer (brainware) harus terlebih dahulu mengetahui prosedur-prosedur yang aman dalam bekerja. Jarak pandang mata terhadap komputer haruslah ditaati demi kesehatan dan keselamatan kerja.

Mengatur jarak yang nyaman bagi mata. Sebagaimana organ tubuh lain, mata juga memiliki keterbatasan adaptasi dan sangat peka terhadap pengaruh lingkungan sekitar. Tubuh biasanya akan menyesuaikan berapapun jarak yang dinutuhkan agar mata dapat melihat secara nyaman, namun pada kasus-kasus di mana mata lelah kerap terjadi, posisi monitor komputer merupakan hal yang patut diperhatikan pertama sekali. Komputer yang letaknya tidak dirancang dengan baik akan mengakibatkan posisi tubuh yang janggal, dan akhirnya berpengaruh pada gangguan-gangguan mata dalam fungsi penglihatannya.

Permasalahan yang menjadi perhatian dalam hal ini adalah jarak antara mata dengan monitor komputer. Permasalahan mengenai jarak pandang ini belum ada batasan pasti tentang jarak, dan masih banyak faktor lain yang mempengaruhinya seperti besar komputer, namun para ahli memberikan patokan paling tidak jarak 50-70 cm harus tercapai antara mata dengan monitor. Ada pula

sebagian ahli yang menyimpulkannya dalam rumus yang didapat dengan mengalikan lebar diagonal layar dengan bilangan dua.

Permasalahan yang penting yang perlu diperhatikan yaitu letak tinggi monitor komputer. Posisi yang dianjurkan adalah meletakkan komputer agak lebih rendah dari ketinggian mata, paling tidak letak bagian tengah monitor antara 10-23 cm di bawah mata. Keadaan tersebut membuat mata sedikit bergerak untuk melihat ke bawah, namun penelitian telah membuktikan bahwa mata akan bekerja lebih baik pada jarak demikian.

Hal ini dirasakan para ahli lebih baik ketimbang meletakkan monitor lebih tinggi dari mata yang dapat memicu kekakuan otot leher, punggung, dan bahu. Alasan ini juga yang membuat mengapa di kebanyakan instansi kini letak monitor adalah di bawah meja kaca transparan, dan rata-rata pemasangan komputer meletakkan CPU yang lebih dikenal awam sebagai mesin komputer di samping monitor atau di bawah meja. Jarak dan tinggi kursi juga harus diatur sedemikian rupa agar telapak kaki tidak menggantung.

3) Posisi Siku.

Posisi lengan dan siku yang baik adalah apabila kita dapat mengetik dan menggunakan mouse dan keyboard dengan nyaman. Masing-masing orang mempunyai posisi nyaman tersendiri. Posisi lengan yang baik adalah bila tangan berada disamping badan, dan siku membentuk sudut yang lebih besar dari 90 derajat.



Gambar 31. Meja komputer siswa yang ideal.
Sumber : <http://farm3.staticflickr.com>



Gambar 32. Meja komputer Guru yang ideal.
Sumber : <http://farm3.staticflickr.com>

Meja computer sangat erat kaitanya dengan kenyamanan saat bekerja menggunakan komputer selain kursi. Hal tersebut dikarenakan peletakan perangkat pada meja komputer akan mempengaruhi posisi tubuh saat bekerja. Pengaturan pada perangkat komputer haruslah diperhatikan karena dewasa ini banyak resiko yang timbul diakibatkan pengaturan perangkat komputer yang salah dan tidak sesuai prosedur. Berikut ini penjelasan mengenai pengaturan beberapa perangkat komputer menurut Haqiem E (2011):

1) **Pengaturan Monitor.**

Sudut pandangan mata manusia turun secara alami kurang lebih 20 derajat, ketinggian layar monitor harus sesuai dengan ketinggian mata. Berdasarkan

keadaan tersebut posisi tubuh tidak boleh membungkukkan leher ke depan maupun ke belakang untuk melihat layar monitor. Posisi penglihatan mata terhadap layar monitor sebaiknya tertuju pada tengah layar.

Monitor CRT menggunakan listrik tegangan tinggi dan membutuhkan daya yang cukup besar. Hindarkan monitor dari percikan air karena dapat menimbulkan hubungan pendek atau korsleting yang dapat membahayakan keselamatan.

Monitor berpengaruh pada kesehatan mata karena mengeluarkan radiasi, maka untuk mengurangi keluhan pada mata, lakukan hal-hal berikut kepada monitor:

- a) Pilihlah monitor yang berbentuk LCD/plasma.karena monitor ini dipercaya lebih baik daripada monitor yang model lama. Menggunakan VGA yang bagus agar warna monitor tidak melelahkan mata.
- b) Jaga jarak mata anda dengan monitor komputer. Idealnya jarak mata ke komputer adalah 30 cm.
- c) Letakkan monitor sejajar dengan mata. Jangan terlalu rendah dan jangan terlalu tinggi. Usahakan saat anda melihat komputer rasanya enak dan nyaman.
- d) Atur warna pada layar monitor sehingga enak dipandang mata.jangan terlalu terang karena dapat menyebabkan mata anda menjadi silau. Juga jangan terlalu gelap, karena akan menyebabkan mata anda bekerja terlalu keras sehingga membuat mata menjadi cepat kering.
- e) Atur screen refresh rate menjadi 75 htz caranya jika anda pakai windows XP klik kanan pada desktop-properties-setting-advanced-monitor-lihat kolom screen refresh rate.atur menjadi 75 htz.

- f) Sesering mungkin kedipkan mata, karena dengan mengedipkan mata, akan merangsang kelenjar airmata untuk mengeluarkan air mata yang berfungsi membuat mata menjadi basah dan lembab. Sebaliknya jika jarang mengedipkan mata, maka mata akan menjadi kering. Keadaan tersebut jika dipaksakan terus mata akan menjadi sakit dan akhirnya memerah. Disarankan bila perlu bisa menggunakan obat tetes mata untuk membuat mata selalu dalam keadaan basah.
- g) Perhatikan cahaya disekitar ruangan tempat anda menggunakan komputer. Usahakan ruangan cukup pasokan cahaya.jangan menggunakan komputer di ruangan yang gelap (tidak cukup cahaya).
- h) Setelah penggunaan komputer dalam jangka waktu yang lama, istirahatkan mata minimal 15 menit, dengan melihat lihat keluar ruangan untuk menyegarkan mata. Usahakan untuk melihat objek yang berwarna hijau seperti pepohonan dan daun daunan.karena menurut para peneliti,warna hijau mampu membuat mata kembali segar.

2) **Keyboard.**

Penggunaan keyboard yang benar adalah keyboard diletakkan sebaiknya secara langsung menghadap tubuh. Menetik dengan keyboard QWERTY maka akan timbul masalah nyeri otot dan pergelangan tangan. Menurut Haqiem E (2011) ada beberapa trik yang bisa dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut, diantaranya:

- a) Pada saat menetik apabila mulai terasa pegal maka berhentilah dan lemaskanlah pergelangan tangan dan jari.

- b) Kemudian berusaha untuk mengetik dengan rileks (seperti orang memainkan piano)
- c) Biasanya pada sistem pengetikan 10 jari, dianjurkan punggung tangan untuk tidak bersandar pada meja keyboard karena menyebabkan jari akan tidak leluasa bergerak pada saat mengetik apalagi untuk mengetik tombol yang ada pada bagian atas.

3) *Mouse.*

Penggunaan mouse yang benar adalah mouse diletakkan disamping keyboard. Sesuaikan tangan yang biasa digunakan untuk bekerja. Jika Anda bekerja dengan tangan kiri, letakkan mouse di sebelah kiri keyboard. Aturlah agar setting mouse menjadi left handed melalui sistem operasi. Ketika menggunakan mouse usahakan agar pergelangan tangan berada pada posisi tidak menggantung atau lebih rendah dari mouse (Haqiem E: 2011).

4) **CPU**

Berdasarkan gambar meja komputer yang telah ada diatas, maka CPU diletakkan dibawah meja dengan sandaran yang ada. Penempatan tersebut lebih aman, ditinjau dari aspek keselamatan dan terlihat lebih nyaman.

Lain halnya jika meja komputer tidak dilengkapi dengan sandaran CPU. Kotak CPU yang diletakkan di lantai dan tidak dilengkapi dengan ground dapat mengalirkan listrik saat kita menyentuhnya tanpa alas kaki. Tips untuk menghindari korsleting, kotak CPU sebaiknya diletakkan di tempat yang aman, misalnya di atas meja. CPU dapat ditanahkan (grounded) dengan cara dihubungkan ke tanah atau tembok menggunakan seutas kawat tembaga. CPU

membutuhkan konsumsi listrik yang besar, maka kita harus menjauhkannya dari benda-benda cair dan binatang atau serangga untuk menghindari korsleting.

Tangan yang basah baik oleh air atau keringat tidak boleh langsung bersentuhan dengan CPU. Aliran listrik yang ada pada CPU dapat menimbulkan sengatan.

5) Kabel.

Aturlah susunan kabel secara baik dan rapi. Periksa stop kontak atau sumber listrik, jangan sampai ada yang longgar karena aliran listrik yang tidak stabil berpotensi merusak perangkat keras komputer dan mengakibatkan korsleting.

Bagian dari perangkat komputer ini harus dihindari dari air, karena dapat menyebabkan hubungan singkat (*korsleting*). Hubungan singkat ini dapat mengakibatkan kebakaran.

b. Peralatan Pendidikan Pada Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri.

Berikut deskripsi peralatan pendidikan laboratorium komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri yang diambil dari data hasil observasi pada tabel 14 yaitu:

- 1) Butir pertama yaitu aspek perangkat komputer per peserta didik di dalam satu ruang laboratorium komputer. Standar yang ditetapkan oleh PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai kursi guru yaitu : (1) 1 unit/praktikan; (2) ditambah 1 unit untuk guru; (3) mendukung penggunaan multi media dan (4) ukuran monitor minimal 15". Data hasil observasi yang menunjukkan jumlah keseluruhan kursi komputer adalah 33 dan telah memenuhi seluruh kriteria yang ditetapkan dalam standar. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang dihasilkan adalah $(4/4) \times 4 = 4$.

- 2) Butir kedua yaitu aspek *printer* dalam satu ruang laboratorium komputer. Standar yang ditetapkan oleh PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai *printer* yaitu 1 unit/lab dan berfungsi dengan baik. Data hasil peninjauan jumlah *printer*, terdapat 3 unit *printer* yang dapat digunakan dalam satu laboratorium komputer dengan kondisi baik. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor mengenai aspek tersebut adalah 4.
- 3) Butir ketiga aspek yang diteliti adalah mengenai *scanner*. Data hasil observasi yang telah dilakukan, terdapat 1 buah *scanner* dalam satu ruang laboratorium yang berfungsi dengan baik. Standar yang ditetapkan oleh PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai *scanner* yaitu 1 unit/lab dan berfungsi dengan baik. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang diperoleh adalah 4.
- 4) Butir keempat aspek yang diteliti adalah mengenai titik akses internet. Data hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan, terdapat titik akses internet dalam satu ruang laboratorium komputer, namun tidak berfungsi dengan baik, yaitu sering lambat. Standar yang ditetapkan oleh PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai titik akses internet yaitu 1 titik/lab dan berfungsi dengan baik. Berdasarkan hasil tersebut, maka titik akses internet hanya memenuhi 1 dari 2 kriteria yang ditetapkan, sehingga skor yang diperoleh adalah $(1/2) \times 4 = 2$.
- 5) Butir kelima aspek yang diteliti adalah mengenai LAN. Standar yang ditetapkan oleh PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai LAN yaitu (1) semua computer terhubung dan (2) berfungsi dengan baik. Data hasil observasi yang telah dilakukan, semua computer terhubung (LAN) dalam

ruang laboratorium dan berfungsi dengan baik. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang diperoleh adalah 4.

- 6) Butir keenam aspek yang diteliti adalah mengenai *stabilizer*. Hasil observasi yang telah dilakukan, belum terdapat *stabilizer* pada setiap komputer dalam ruang laboratorium komputer. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang diperoleh adalah 0.
- 7) Butir ketujuh aspek yang diteliti adalah mengenai modul praktik. Hasil observasi yang telah dilakukan, terdapat modul praktik untuk setiap siswa, yang meliputi mengetik 10 jari, mengidentifikasi komputer personal, mengoperasikan peripheral, pengolah kata, lembar sebar, presentasi, basis data, pengenalan internet, pengelolaan informasi. Standar yang ditetapkan pada PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai modul praktik yaitu (1) 1 set/computer; dan (2) terdiri dari sistem operasi, pengolah kata, pengolah angka, dan pengolah gambar. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang diperoleh adalah 4.

Berikut analisis data menggunakan tabel mengenai ketercapaian prabot pada Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri.

Tabel 12. Persentase Ketercapaian Peralatan Pendidikan Laboratorium Komputer Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

| No. | Komponen Penelitian | Skor |
|------------|----------------------|--------|
| 1 | Perangkat Komputer | 4 |
| 2 | <i>Printer</i> | 4 |
| 3 | <i>Scanner</i> | 4 |
| 4 | Titik Akses Internet | 2 |
| 5 | LAN | 4 |
| 6 | Stabilizer | 0 |
| 7 | Modul Praktik | 4 |
| Total skor | | 22 |
| Persentase | | 78,57% |

Berdasarkan hasil tersebut dapat dideskripsikan lebih rinci kembali mengenai Peralatan Pendidikan Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri yaitu Jumlah perangkat komputer, *printer*, *scanner*, titik akses internet, LAN, *stabilizer* dan modul praktik.

Perangkat komputer yang tersedia sudah sesuai dengan standar yaitu sejumlah 1 rombongan belajar. Kendala yang dihadapi adalah pada spesifikasi perangkat CPU yang tidak lagi mendukung program-program masa kini, sehingga pekerjaan yang dilakukan semakin lama untuk diselesaikan. *Printer* yang ada di laboratorium komputer sudah mencukupi dari segi jumlah maupun spesifikasinya. Sedangkan untuk *scanner* yang ada di laboratorium komputer bisa dikatakan sudah memenuhi standar dengan adanya 1 unit scanner dalam ruang laboratorium komputer yang bisa berfungsi dengan baik.

Dilihat dari aspek titik akses internet, setiap komputer yang ada di dalam ruang laboratorium komputer telah terhubung dengan titik akses internet. Hasil dari observasi dan wawancara ditemukan kendala bahwa akses internet masih lambat. Berdasarkan permasalahan tersebut diharapkan dari pihak sekolah segera menanggulangi masalah mengenai akses internet, sehingga proses pembelajaran khususnya menggunakan internet menjadi lebih lancar. Perihal mengenai LAN, setiap komputer telah terhubung dengan server dan dapat bekerja dengan baik.

Mengenai aspek *stabilizer*, dalam lampiran PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 menyatakan untuk setiap komputer terhubung dengan *stabilizer*. Hasil observasi yang telah dilakukan di ruang laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri belum terhubung dengan *stabilizer* atau belum ada.

Dilihat dari fungsi *stabilizer* yaitu menstabilkan tegangan input komputer sehingga peralatan komputer lebih awet. Berdasarkan permasalahan yang ditemukan tersebut, maka diharapkan pada pihak sekolah untuk segera menambah peralatan pendidikan berupa *stabilizer* ataupun UPS untuk masa kini. Aspek modul praktik di laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri sudah sesuai dengan spesifikasi maupun jumlahnya.

Ditinjau secara keseluruhan, persentase kelayakan peralatan pada Peralatan Pendidikan Program Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta berdasarkan standar yang berdasarkan standar yang telah ditentukan dan menggunakan perhitungan dari persamaan (3.1), maka hasil yang dicapai adalah 78,57% yang dapat dilihat pada Tabel 19, maka dapat diartikan bahwa kriteria pencapaian termasuk dalam kategori sangat layak.

c. Media Pendidikan Pada Ruang Laboratorium Komputer

Berikut pendeskripsian Media Pendidikan di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri yang diambil dari data hasil observasi pada tabel 15:

- 1) Butir pertama aspek yang diteliti adalah papan tulis. Standar yang ditetapkan pada PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai papan tulis yaitu : (1) 1 buah/lab; (2) kuat, stabil dan aman dan (3) ditempatkan dalam posisi yang memungkinkan seluruh peserta didik melihat papan tulis dengan jelas. Hasil observasi yang telah dilakukan terdapat 1 unit papan tulis dan telah memenuhi kriteria yang ditentukan pada standar. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang diperoleh adalah 4 untuk papan tulis.

Berikut analisis data menggunakan tabel mengenai ketercapaian prabot pada Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri.

Tabel 13. Persentase Ketercapaian Media Pendidikan di Ruang Laboratorium Komputer Pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri.

| No. | Komponen Penelitian | Skor |
|------------|---------------------|------|
| 1 | Papan Tulis | 4 |
| Total Skor | | 4 |
| Persentase | | 100% |

Berdasarkan hasil tersebut dapat dideskripsikan lebih rinci kembali mengenai Media Pendidikan di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri yaitu papan tulis. Berdasarkan hasil pendeskripsian butir instrument diatas terlihat bahwa untuk papan tulis yang ada di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri sudah sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan standar. Adanya *viewer* atau LCD di dalam ruang laboratorium sangatlah membantu dalam proses belajar mengajar. Permasalahan yang perlu diperhatikan mengenai *viewer* atau LCD adalah tata letak atau penempatan dan belum adanya layar yang khusus untuk *viewer* atau LCD. Mengenai tata letak sebaiknya *viewer* atau LCD diletakan menempel diatas dengan langit-langit ruang laboratorium komputer, dengan digantung menggunakan rangka besi atau sejenisnya. Gambaran mengenai keadaan tersebut yaitu:



Gambar 33. *Penempatan Viewer/proyektor.*
Sumber : <http://labkom.stis.ac.id>

Ditinjau secara keseluruhan yang dilihat pada Tabel 20, persentase kelayakan Media Pendidikan di Ruang Laboratorium Komputer SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yang berdasarkan standar yang telah ditentukan dan menggunakan perhitungan dari persamaan (3.1), maka hasil yang dicapai adalah 100%. Berarti kriteria pencapaian termasuk dalam kategori sangat layak.

d. Perlengkapan Lain Ruang Laboratorium Komputer

Berikut pendeskripsian perlengkapan lain di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri.yang diambil dari data hasil observasi pada tabel 16:

- 1) Butir pertama aspek yang diteliti adalah mengenai kotak kontak. Standar yang ditetapkan pada PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai papan tulis yaitu :(1) jumlah sesuai dengan jumlah computer dan (2) berfungsi dengan baik. Hasil observasi yang telah dilakukan terdapat kotak kontak pada ruang laboratorium komputer dengan jumlah sesuai dengan jumlah computer dan masih dipergunakan sampai sekarang. Berdasarkan hasil tersebut, maka nilai dari aspek tersebut adalah $(2/2) \times 4 = 4$.

- 2) Butir kedua aspek yang diteliti adalah jam dinding. Standar yang ditetapkan pada PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai papan tulis yaitu: (1) 1 buah/lab dan (2) berfungsi dengan baik. Hasil observasi yang dilakukan belum terdapat jam dinding di ruang laboratorium komputer. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor yang didapat untuk aspek jam dinding adalah 0.
- 3) Butir ketiga aspek yang diteliti adalah tempat sampah. Standar yang ditetapkan pada PERMENDIKNAS No. 40 Tahun 2008 mengenai tempat sampah yaitu: (1) 1 buah/lab; (2) terdapat tutup dan (3) selalu dibersihkan sesuai jadwal atau saat penuh. Hasil penelitian menunjukkan data yaitu terdapat satu tempat sampah di ruang laboratorium komputer namun tidak tertutup. Berdasarkan hasil tersebut, maka skor dari aspek yang diteliti adalah $(2/3) \times 4 = 2,67$.

Berikut analisis data menggunakan tabel mengenai ketercapaian prabot pada Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri.

Tabel 14. Perlengkapan lain Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta.

| No | Komponen Penelitian | Skor |
|------------|---------------------|---------|
| 1 | Kotak kontak | 4 |
| 2 | Jam dinding | 0 |
| 3 | Tempat sampah | 2,67 |
| Total Skor | | 6,67 |
| Persentase | | 55,58 % |

Berdasarkan hasil tersebut dapat dideskripsikan lebih rinci kembali mengenai peralatan lain yang tersedia di laboratorium komputer yaitu kotak kontak, tempat sampah dan jam dinding. Kotak kontak yang tersedia di laboratorium sudah sesuai standar minimal yang harus ada pada laboratorium.

Kondisi kontak kontak masih layak untuk digunakan. Sedangkan untuk sampah yang ada di laboratorium komputer dalam keadaan tidak tertutup, sehingga membuat kenyamanan dan kesehatan penghuni laboratorium komputer menjadi terganggu. Dilihat dari aspek jam dinding, di laboratorium komputer Teknik Otomasi Industri belum terdapat jam dinding. Diharapkan dari pihak sekolah segera dalam pengadaan jam dinding. Adanya jam dinding di ruang laboratorium, siswa dapat belajar mengatur waktu, sehingga tugas yang diberikan oleh guru selesai pada waktunya.

Ditinjau secara keseluruhan, persentase kelayakan peralatan pada ruang laboratorium komputer Program Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta berdasarkan standar yang berdasarkan standar yang telah ditentukan dan menggunakan perhitungan dari persamaan (3.1), maka hasil yang dicapai adalah 55,58% yang dapat dilihat pada Tabel 21, maka dapat diartikan bahwa kriteria pencapaian termasuk dalam kategori layak. Sebagai tambahan bahan pertimbangan dan perbandingan, dalam pembahasan ini peneliti menyajikan gambaran tentang gambar peralatan lain laboratorium yang ideal untuk saat ini. Berikut gambar peralatan lain laboratorium komputer yang ideal.



Gambar 34. Stop kontak.

Sumber : <http://smartoutlet.blogspot.com>



Gambar 35. Tempat Sampah Sensor.
Sumber : <http://arionindonesia.co.id/>

Berdasarkan seluruh deskripsi tentang kelengkapan sarana, prasarana dan kualitas perangkat komputer di ruang Laboratorium Komputer pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta dapat dibuat tabel untuk perhitungan rata-rata persentase keseluruhan dari hasil persentase pada masing-masing tabel observasi.

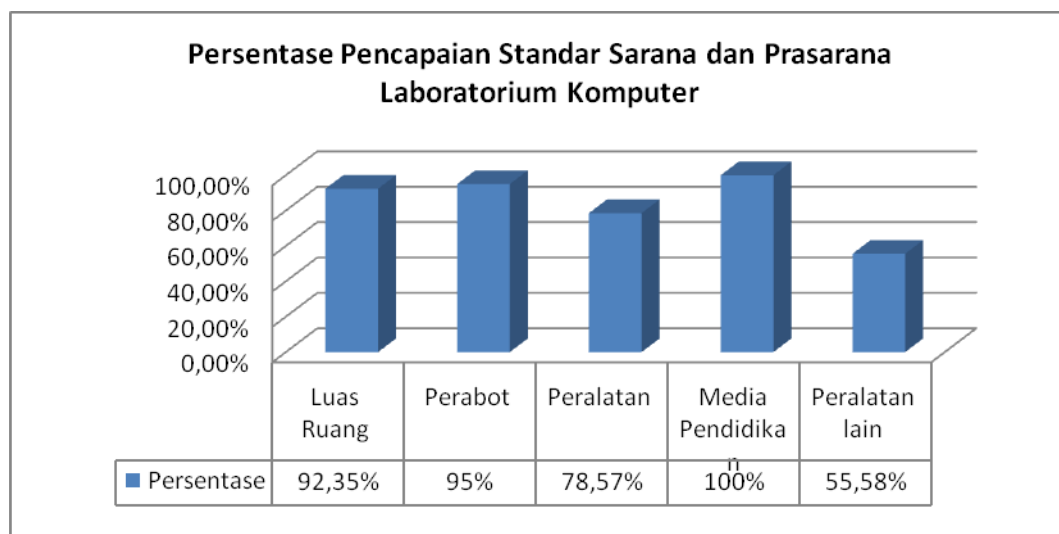
Berikut tabel rangkuman hasil analisis dari pembahasan mengenai ketercapaian kelayakan sarana dan prasarana di laboratorium komputer Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta.

Tabel 15. Persentase Pencapaian Standar Sarana dan Prasarana di Laboratorium Komputer Program Keahlian Teknik Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta.

| No. | Objek Penelitian | N | Total Skor | Persentase ketercapaian |
|-----|-------------------------------------|---|------------|-------------------------|
| 1. | Luas Ruang laboratorium Komputer | 5 | 18,47 | 92,35% |
| 2. | Perabot Ruang Laboratorium Komputer | 4 | 15,2 | 95% |

| | | | | |
|----|---|---|------|--------|
| 3. | Peralatan pada Ruang Laboratorium Komputer | 7 | 22 | 78,57% |
| 4. | Media Pendidikan pada Ruang Laboratorium Komputer | 1 | 4 | 100% |
| 5. | Peralatan lain pada ruang Laboratorium Komputer | 3 | 6,67 | 55,58% |

Berdasarkan Tabel 15 diatas dapat dikonversikan menjadi diagram batang seperti pada gambar dibawah agar lebih mudah dalam pembacaan data:



Gambar 36. Persentase Pencapaian Standar Sarana, Prasarana dan kualitas perangkat komputer Di Ruang Laboratorium Komputer Pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri.

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat persentase aspek yang harus dipenuhi oleh sekolah khususnya laboratorium komputer pada program keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta dalam rangka pemenuhan standar minimal sarana dan prasarana yang dipersyaratkan oleh Peraturan Menteri Pendidikan Republik Indonesia No. 40 Tahun 2008. Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa persentase pencapaian kelayakan tertinggi adalah media pendidikan yaitu 100% (sangat layak), aspek yang lain yaitu perabot ruang laboratorium komputer 95% (sangat layak), luas ruang laboratorium yaitu 92,35% (sangat layak), peralatan pada Ruang

Laboratorium Komputer 78,57% (sangat layak) dan persentase pencapaian kelayakan terendah adalah peralatan lain pada ruang Laboratorium Komputer yang 55,58% (layak). Ditinjau secara keseluruhan tingkat pencapaian standar sarana dan prasarana laboratorium Komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta adalah $(100\% + 95\% + 92,35\% + 78,67\% + 55,58\%) / 5 = 84,35\%$ (sangat layak). Berdasarkan hasil tersebut pantaslah bila SMK N 2 Depok Sleman sebagai SMK terbaik di DIY dan menjadi salah satu Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disajikan di depan, kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman (KKPI II) Yogyakarta terletak di sebelah timur auditorium, atausekitar 50 meter dari pintu masuk ketimur dan berada di lantai 3. Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman (KKPI II) termasuk ruangan yang baru, maka masih banyak peralatan penunjang pendidikan yang masih dalam proses pengadaan. Ruang Laboratorium computer ini digunakan hamper seluruh jurusan pendidikan yang ada di SMK N 2 Depok Sleman yang digunakan bergilir sesuai jadwal pemakaian yang ditentukan sekolah. Detail mengenai sarana dan prasarana laboratorium computer Jurusan Teknik Otomasi Industri dapat dilihat pada hasil penelitian yang telah disajikan didepan.
2. Tingkat Kelayakan ditinjau dari Prasarana Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yaitu pada segi Luas Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Otomasi Industri adalah 92,35% (sangat layak).

3. Tingkat Kelayakan ditinjau dari Sarana Di Ruang Laboratorium Komputer Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta adalah sebagai berikut:
 - a. Tingkat kelayakan ditinjau dari Perabot pada Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Otomasi Industri adalah 95% (sangat layak).
 - b. Tingkat kelayakan ditinjau dari Peralatan di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Otomasi Industri adalah 78,57%(sangat layak).
 - c. Tingkat kelayakan ditinjau dari Media Pendidikan di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Otomasi Industri adalah 100% (sangat layak).
 - d. Tingkat kelayakan ditinjau dari Peralatan lain pada ruang Laboratorium Komputer di Ruang Laboratorium Komputer Program Keahlian Otomasi Industri adalah 55,58% (layak).

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini sudah diusahakan dan dilakukan sesuai dengan prosedur ilmiah, namun demikian masih memiliki keterbatasan yaitu :

1. Hal-hal yang dikaji dibatasi pada sarana dan prasarana laboratorium computer sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam PERMANDIKNAS No.40 Tahun 2008.
2. Penelitian ini terbatas pada satu obyek penelitian yaitu Laboratorium Komputer Jurusan Teknik Otomasi Industri.

3. Faktor eksternal dari sekolah yang tidak memungkinkan peneliti untuk meneliti lebih dalam.
4. Hasil penelitian ini tidak dapat digeneralisasikan terhadap jurusan atau sekolah lain, oleh karena itu perludilakukan penelitian lanjutan di jurusan atau sekolah lain.

C. Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian, maka ada beberapa saran yang diberikan peneliti bagi peneliti yang akan datang, yaitu:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai studi kelayakan sarana dan prasarana laboratorium computer yang lebih luas, misalnya mengenai standar spesifikasi *computer*, *printer*, program yang digunakan dan kecepatan akses internet pada laboratorium komputer.
2. Penelitian sejenis ini dapat dikembangkan pada obyek penelitian yang lain misalnya ruang kelas, perpustakaan, dan seluruh obyek yang tercantum pada standar yang ditetapkan pemerintah. Harapan dari pengembangan hasil penelitian tersebut yaitu dapat diketahui keseluruhan ketercapaian kelayakan sarana dan prasarana di SMK.
3. Factor eksternal dari sekolah misalnya waktu penelitian yang singkat dan penyesuaian penelitian dengan jadwal pelajaran di sekolah. Hal tersebut dapat diminimalisir dengan persiapan yang matang sebelum melakukan penelitian. Peneliti selanjutnya sebaiknya membuat *progress report*

penelitian, sehingga peneliti dalam mengambil data penelitian lebih efektif dan hasil penelitian lebih lengkap atau tepat sasaran.

4. Perlu variable lain yang dapat memberikan sumbangan lebih banyak terhadap variable sarana dan prasarana laboratorium computer, misalnya K3 dan aspek ergonomic pada laboratorium komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi Halim Muggaran. (2009). *Perilaku Pencarian Informasi Mahasiswa yang Memanfaatkan Layanan Serch Engines Dalam Menyusun Skripsi : Studi Kasus Mahasiswa S1 Program Studi Ilmu Perpustakaan Universitas Indonesia*. Tugas Akhir Skripsi. Jakarta : Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Universitas Indonesia. Diakses pada tanggal 6 September 2012. <http://repository.ui.ac.id/>
- Anderson, B, (2002). *Peregangan untuk Orang Kantoran*. Penerjemah : Ratih Ramelan. Jakarta : PT Serambi Ilmu Semesta.
- Anonimus. (2005). *Office Chair*. Diakses pada tanggal 8 February 2013. <http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/chair.html>.
- _____. (2005). *Office Monitor Positioning*. Diakses pada tanggal 8 February 2013. <http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/monitorpositioning.html>.
- _____. (2005). *Mouse Problems*. Diakses pada tanggal 8 February 2013. <http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouseproblem.html>.
- _____. (2005). *Office Risk Factors*. Diakses pada tanggal 8 February 2013. http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/risk_factors.html.
- _____. (2011). *Grounding Komputer*, Diakses pada 12 February 2013 <http://crocholatozt.blogspot.com/>
- Dany Zhouldy. (2010) *Stop Kontak Dengan Pengaman*, Diakses pada 12 February 2013, <http://smartoutlet.blogspot.com>
- Depdikbud. (1979). *Pedoman Pelaksanaan Kurikulum, Buku III C*. Jakarta :Balai Pustaka.
- DEPDIKNAS (2008). Pendekatan, Jenis, dan Metode Penelitian Pendidikan. Jakarta: Direktorat Tenaga Pendidikan.
- E. Mulyasa. (2004). *Manajemen Berbasis Sekolah*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Edi Y. (2010). *Materi K3 Menggunakan Perangkat Teknologi Informasi*, Diakses pada 1 February 2013 <http://www.docstoc.com/>
- Harrianto, R, (2008). *Buku Ajar Kesehatan Kerja*, Jakarta : Kedokteran EGC.
- Haqim E. (2011). *Komputer dan Kesehatan* .Diakses pada 1 February 2013, <http://www.docstoc.com/>
- Ibrahim Bafadal. (2004). *Manajemen Perlengkapan Sekolah*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Joko Landung. (2010). *Relevansi Fasilitas Praktik Mata Diklat PKDLE Program Keahlian Teknik Audio Video Di SMK PIRI 1 Yogyakarta. Tahun 2010. Tugas Akhir Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Keputusan Direktur Pembinaan sekolah. (2009). Keputusan Direktur Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional No. 4294/C5.3/Kep/KU/2009 Tentang Penetapan SMK Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional (RSBI).
- Keputusan Menteri. (2004). *Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 129a/U/2004 Tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Pendidikan*.
- _____. (2008). *Keputusan Dirjen Mandikdasmen Nomor 251/c/kep/mn/2008 Tentang Spektrum Keahlian Pendidikan Menengah Kejuruan*
- Kurikulum SMK 2004. (2004). Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Menengah Kejuruan.
- Kurikulum SMK 2006. (2006). Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Menengah Kejuruan.
- Laurensia, B, 2004. *Gambaran Ergonomi dan Dampaknya Terhadap Kesehatan Tenaga Kerja Kasir di Pasar Swalayan Metro Medan Plaza Tahun 2004*.

- Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat USU, Medan. Diakses pada tanggal 12 Februari 2013. <http://repository.usu.ac.id/>
- Manuaba A. (1998). *Bunga Rampai Ergonomi: Vol I*. Denpasar: Program Pascasarjana Ergonomi – Fisiologi Kerja Universitas Udayana
- Marissa Andriani. (2010). *Evaluasi Sarana Dan Prasarana Laboratorium Komputer Pada Program Keahlian Teknik Komputer Dan Jaringan Di SMK Negeri 2 Yogyakarta*. Tugas Akhir Skripsi.Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mulyasa,E. (2006). *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*.Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Natsir Hendra Pratama. (2011). *Studi Kelayakan Sarana dan Prasarana Laboratorium Komputer Jurusan Teknik Gambar BangunanSMK Negeri 2 Yogyakarta*. Tugas Akhir Skripsi.Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nurmianto Eko. (1998). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Jakarta :Guna Wijaya.
- Peraturan Menteri. (2008). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 40 Tahun 2008 Tanggal 31 Juli 2008 Standar Sarana Dan Prasarana Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan (SMK/MAK)*.
- _____. (2008). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 40 Tahun 2008 Tentang Standar Sarana Dan Prasarana Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan (SMK/MAK)*.
- Peraturan Menteri. (2008). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 26 Tahun 2008 Tanggal 31 Juli 2008 Standar Tenaga Laboratorium Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan (SMK/MAK)*.
- Peraturan Menteri. (1996). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja NOMOR: PER. 05/MEN/1996 Tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*.
- Peraturan Pemerintah. (1990). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1980 tentang Pokok Pokok Organisasi Universitas/Institut Negeri*

- _____. (2005). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan*.
- Pratama Citra Mandiri. (2010). Tempat Sampah Sensor , Diakses pada 1 February 2013, <http://arionindonesia.co.id/>
- Priowirjanto.(2009). *Perencanaan Laborarium SMK*. Diaksespada1 Oktober 2012, <http://scribd.com/.id/>.
- Sugiyono. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- _____. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suharsimi Arikunto dan Cepi Safrudin A.J. (2008).*Evaluasi Program Pendidikan*, cetakan ke-4. Jakarta: BumiAksara.
- Suharsimi Arikunto. (2006). *Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- _____. (2000). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suma'mur, PK. (2009). *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Gunung Agung, Jakarta.
- _____. (1989). *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja*. CV Haji Masagung, Jakarta.
- Sritomo Wigjosoebroto. (2006) *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya :GunaWidya
- Syahril. (2005).*Manajemen Sarana dan Prasarana*, Padang : UNP PRESS
- Thompson, John F. 1973. *Foundation of Vocational Education*. New Jersey: Prentice- Hall, Inc.
- Undang-undang. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- _____. (2003).*Undang-Undang Republik Indonesia No. 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan*.

- UNY. (2003). *Pedoman Tugas Akhir UNY*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wisnu Arya Wardhana. (1997). *Dampak Gelombang Elektromagnetis Dari Komputer terhadap Kesehatan Operator Beserta Pencegahannya*, Yogyakarta : Andi Offset
- Yani Kusmarni. (2011). *Studi Kasus*. Diakses pada 1 Oktober 2012, <http://scribd.com/>.