

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi dan Analisa Data Penelitian

Deskripsi data dalam penelitian ini merupakan hasil jawaban dari responden untuk menjawab rumusan masalah yaitu apa sajakah kompetensi yang terkandung pada *jobsheet* mata pelajaran CAD 2D dan 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang, seberapa besar presentase tingkat kesesuaian kompetensi *jobsheet* mata pelajaran CAD 2D dan 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang terhadap kompetensi kebutuhan di industri, adakah keterampilan yang dibutuhkan di industri tapi tidak diajarkan di mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang, dan adakah keterampilan yang tidak dibutuhkan industri namun diajarkan di mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang.

Pegambilan data di SMK Negeri 1 Kota Magelang dilakukan dengan observasi dan kuisisioner. Observasi menghasilkan dokumen-dokumen dalam pembuatan instrumen penelitian dan data penelitian yaitu:

- 1) Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014 Tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah
- 2) Struktur Kurikulum SMK Teknik Mesin Kurikulum 2013
- 3) Silabus mata pelajaran CAD 2D dan 3D
- 4) *Jobsheet* mata pelajaran CAD 2D dan 3D SMK Negeri 1 Kota Magelang

5) Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) Sektor Logam
Dan Mesin

Analisis data hasil penelitian menggunakan angket dapat dilihat pada Tabel 8. Pada kolom empat *Scoring* menggunakan “1” dan “0”, dimana “1” berarti indikator kompetensi kerja terdapat dalam *jobsheet* dan jika “0” maka indikator kompetensi kerja tidak terdapat dalam *jobsheet*. *Scoring* yang sama digunakan pada kolom enam, jika “1” berarti indikator kompetensi kerja dibutuhkan oleh industri dan jika “0” maka indikator kompetensi tidak dibutuhkan industri. Pemberian skor dengan ketentuan, jika hasil persentase dari responden lebih dari atau sama dengan 51% maka indikator kompetensi kerja tersebut termasuk dalam kategori relevan atau sangat relevan, karena itu diberi skor “1”. Jika hasil persentase dari responden kurang dari 51% maka indikator kompetensi kerja tersebut termasuk dalam kategori kurang relevan atau tidak relevan, karena itu diberi skor “0”.

Tabel 7. Analisis Data Hasil Penelitian Kesesuaian *Jobsheet* Mata Pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang Terhadap Kompetensi Kebutuhan Industri di Bidang CAD

| Elemen Kompetensi | Kriteria Unjuk Kerja | Indikator Kompetensi Kerja | Kompetensi di SMK | Kompetensi di Industri | | |
|--|--|--|-------------------|------------------------|---------|--------------|
| | | | | UPT Logam | PT. MAK | CV. Trisakti |
| Menggambar 2D dengan CAD | | | | | | |
| 1. Menyiapkan piranti sistim pendukung CAD | 1.1 Sistim variabel disesuaikan dengan prosedur operasi standar. | 1. Mengubah satuan ukuran gambar yang akan digunakan | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 2. Menyesuaikan ketepatan angka desimal | 1 | 1 | 1 | 0 |

| | | | | | | |
|---------------------|--|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | 1.2 Pilihan perintah dikostumasi sesuai prosedur operasi standar. | 3. Menyesuaikan toolbar dengan kebutuhan menggambar | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 4. Menggunakan menu Osnap | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | 1.3 Gambar baku dikostumasi dengan prosedur operasi standar. | 5. Menggambar sesuai dengan prosedur operasi standar | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 1.4 Macro dikembangkan ke prosedur operasi standar. | 6. Macro dikembangkan ke prosedur operasi standar | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2.Membuat gambar 2D | 2.1 Menggambar dengan menggunakan kemampuan penuh sistim piranti lunak. (Perintah Dasar dan Edit) | 7. Mampu membuat gambar menggunakan Absolut Koordinat | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 8. Mampu membuat gambar menggunakan Cartesian Koordinat | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | 9. Mampu membuat gambar menggunakan Polar Relatif | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 10. Menggunakan perintah Line | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 11. Menggunakan perintah Circle | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 12. Menggunakan perintah Arc | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 13. Menggunakan perintah Polygon | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 14. Menggunakan perintah | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|---|
| | | Rectangle | | | | |
| | | 15. Menggunakan perintah Donut | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | | 16. Menggunakan perintah Elips | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | 17. Menggunakan perintah Erase | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | 18. Menggunakan perintah Offset | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 19. Menggunakan perintah Trim | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 20. Menggunakan perintah Fillet | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 21. Menggunakan perintah Chamfer | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 22. Menggunakan perintah Extend | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 23. Menggunakan perintah Copy | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 24. Menggunakan perintah Move | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 25. Menggunakan perintah Array | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 26. Menggunakan perintah Mirror | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 27. Menggunakan perintah Rotate | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 28. Menggunakan perintah Scale | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | 2.2 Entiti gambar terhubung dengan sistim bank data | 29. Menyimpan data gambar di komputer | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 30. Memanggil data gambar yang tersimpan di komputer | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | |
|-----------------------|--|--|---|---|---|---|
| | yang menampung atribut/ sifat entiti untuk menyesuaikan tuntutan kerja. | 31. Membuat direktori pada komputer sebagai tempat menyimpan data gambar | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2.3 Pandangan detail dibuat menggunakan berbagai skala untuk memenuhi tuntutan kerja. (Melengkapi Gambar Kerja) | 32. Melengkapi gambar dengan Hatch | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 33. Melengkapi gambar dengan Dimension | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 34. Melengkapi gambar dengan Text | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 35. Melengkapi gambar dengan Linetype | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 36. Melengkapi gambar dengan Block | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | 37. Melengkapi gambar dengan Ddinsert | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | | 38. Melengkapi gambar dengan Explode | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 39. Melengkapi gambar dengan Dtext | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | | 40. Melengkapi gambar dengan Atribut | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 3.Menghasilkan luaran | 3.1 File disimpan dalam berbagai format sesuai dengan prosedur operasi standar (Layout) | 41. Menggunakan menu plotter | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | 42. Menyimpan gambar dalam format .DWG | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | | 43. Menyimpan gambar dalam format .pdf | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | 3.2 Menghubung | 44. Menyesuaikan gambar | 1 | 1 | 1 | 0 |

| | | | | | | |
|-------------------------------|--|---|---|---|---|---|
| | kan entiti dengan pemesanan barang/ daftar bagian untuk memenuhi tuntutan pekerjaan | dengan material pengerjaan | | | | |
| | 3.3 Data tambahan dihasilkan dari gambar untuk memenuhi tuntutan pekerjaan termasuk luas, panjang, sudut dan keliling. | 45. Menyesuaikan ukuran benda yang digambar dengan kondisi lapangan saat pengerjaan | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | | | |
| 1. Menyiapkan penggambaran 3D | 1.1 Menampilkan sistem koordinat. | 46. Menggunakan sistem koordinat kartesius 3D | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | | 47. Menggunakan sistem koordinat polar 3D | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 48. Menggunakan sistem koordinat relatif 3D | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | 1.2 Titik acuan dapat ditampilkan sesuai tuntutan kerja. | 49. Mengembalikan tampilan layar dalam objek 2D | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 1.3 Dapat menampilkan pandangan sesuai tuntutan kerja. | 50. Menampilkan pandangan suatu objek gambar dalam 6 sudut pandang yang berbeda, yaitu atas, depan, samping kanan, samping kiri, belakang dan bawah | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|---|---|---|
| 2.Membuat dan mengedit model 3D | 2.1 Membuat entiti dalam ruang 3D. | 51. Menggunakan fungsi perintah 3D Line | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2.2 Memanipulasi entiti dalam ruang 3D. | 52. Menggunakan fungsi perintah Thicknes | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 53. Menggunakan fungsi perintah Elevasi | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | 54. Menggunakan fungsi perintah Polyface | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 55. Menggunakan fungsi perintah Region | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | 56. Menggunakan fungsi perintah Extrude | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 57. Menggunakan fungsi perintah Subtraction | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 58. Menggunakan fungsi perintah Union | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 59. Menggunakan fungsi perintah Intersection | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2.3 Membuat bentuk <i>surface</i> termasuk bentuk <i>ruled</i> dan <i>revolved</i> seperti tuntutan kerja. | 60. Menggambar 3D surface dengan rulesurf | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 61. Menggambar 3D surface dengan tabsurf | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | 62. Menggambar 3D surface dengan edgesurf | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | 63. Menggambar 3D surface dengan revsurf | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | 2.4 Memodifikasi model 3D seperti tuntutan kerja. | 64. Menggunakan fungsi perintah 3D Array | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 65. Menggunakan fungsi perintah Mirror 3D | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 66. Menggunakan fungsi perintah Rotate 3D | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | |
|---------------------------------|--|---|-------------|-------------|-----------------|-------------|
| | | 67. Menggunakan fungsi perintah Fillet | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 68. Menggunakan fungsi perintah Chamfer | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3.Prosedur luaran dari model 3D | 3.1 Menyimpan file/ berkas dalam berbagai format untuk penggunaan kembali sesuai prosedur operasi standar. | 69. Menggunakan menu plotter | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | 70. Menyimpan gambar dalam format .DWG | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | | 71. Menyimpan gambar dalam format .pdf | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | 3.2 Mengeluarkan data sifat fisik benda 3D sesuai tuntutan kerja termasuk volume, massa dan pusat massa. | 72. Membuat gambar kerja 2D dari objek solid 3D | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 73. Membuat gambar potongan 2D dari gambar model 3D | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 74. Membuat gambar Isometri 2D dari gambar model 3D | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 75. Mengatur ketebalan garis pada gambar 2D yang dihasilkan melalui layer yang dibuat | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Jumlah | | | 67 | 58 | 75 | 69 |
| Persentase | | | 89.3 3 % | 77.3 3 % | 100. 00 % | 92.0 0 % |

1. Kompetensi yang Terkandung pada *Jobsheet* Mata Pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang

Analisis data hasil penelitian pada Tabel 7. Menunjukkan bahwa kompetensi yang terkandung dalam *jobsheet* CAD 2D dan 3D SMK Negeri 1 Kota Magelang adalah sebesar 89.33%, itu berarti ada 10.67% materi CAD 2D dan CAD 3D yang tidak terdapat dalam *jobsheet* CAD 2D dan CAD 3D. Terdapat delapan indikator kompetensi yang tidak terdapat dalam *jobsheet* CAD 2D dan CAD 3D yaitu, macro dikembangkan ke prosedur operasi standar, menggunakan perintah donut, melengkapi gambar dengan Dinsert, melengkapi gambar dengan Dtext, menyimpan gambar dengan format .DWG 2D dan 3D, menyimpan gambar dalam format .pdf 2D dan 3D.

2. Kesesuaian Kompetensi Mata Pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang dengan Kompetensi Kebutuhan di Industri

Analisis data hasil penelitian bertujuan untuk menganalisis sejauh mana tingkat kesesuaian *jobsheet* CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang dengan kebutuhan kompetensi di industri. Dengan menganalisis dan membandingkan antara SKKNI dan silabus dengan hasil jawaban responden dari industri akan dapat dilihat persentase kesesuaian kompetensi di SMK dan industri.

Dari total 75 kompetensi, kesesuaian kompetensi mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang terhadap kompetensi kebutuhan industri adalah sebesar 87,10% yang termasuk kategori sangat relevan. Hal ini menunjukkan bahwa ada 12,90% kompetensi yang tidak sesuai

dengan kebutuhan industri. Perhitungan secara lengkap terdapat pada lampiran.

3. Kemampuan yang dibutuhkan industri namun tidak diajarkan di mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang

Untuk mengetahui kompetensi yang dibutuhkan industri namun tidak diajarkan di mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang adalah dengan membandingkan kompetensi yang ada pada SKKNI dan Silabus yang dibutuhkan industri dengan hasil kompetensi yang terkandung dalam *jobsheet* CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang. Hasil analisis data dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Persentase Kemampuan yang tidak diajarkan di SMK Negeri 1 Kota Magelang

| | |
|--|-------|
| Total kompetensi dibutuhkan industri | 65 |
| Total kompetensi tidak diajarkan berdasarkan kompetensi yang dibutuhkan industri | 17 |
| Persentase | 26,1% |

Dari analisis data didapatkan bahwa total jumlah kompetensi yang dibutuhkan industri terdapat 17 kompetensi yang tidak diajarkan di SMK Negeri 1 Kota Magelang yaitu macro dikembangkan ke prosedur operasi standar, menggunakan perintah donut, melengkapi gambar dengan Dinsert, melengkapi gambar dengan Dtext, menyimpan gambar dengan format .DWG 2D dan 3D, menyimpan gambar dalam format .pdf 2D dan 3D. Maka persentase kompetensi yang dibutuhkan industri untuk bidang drawing namun

tidak diajarkan di mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang adalah 26,1%.

4. Kemampuan yang tidak dibutuhkan industri namun diajarkan di mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang

Untuk mengetahui kompetensi yang tidak dibutuhkan industri namun diajarkan di mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang adalah dengan membandingkan kompetensi yang ada pada SKKNI dan silabus yang dibutuhkan industri dengan hasil kompetensi yang terkandung dalam *jobsheet* CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang. Hasil analisis data dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Persentase Kemampuan yang tidak Dibutuhkan Industri

| | |
|--|-------|
| Total kompetensi diajarkan di SMK Negeri 1 Kota Magelang | 66 |
| Total kompetensi tidak dibutuhkan berdasarkan kompetensi diajarkan di SMK Negeri 1 Kota Magelang | 1 |
| Persentase | 1.15% |

Dari analisis data didapatkan bahwa dari total 66 kompetensi yang diajarkan di SMK ada satu kompetensi yang tidak dibutuhkan industri yaitu melengkapi gambar dengan Dinsert. Maka persentase kompetensi yang tidak dibutuhkan industri untuk bidang drawing namun diajarkan di mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang adalah 1.15%.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian kesesuaian *jobsheet* mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang terhadap kompetensi kebutuhan industri bidang CAD didapatkan hasil sebagai berikut.

1. Kompetensi yang terkandung dalam *jobsheet* mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D berdasarkan SKKNI dan silabus teknik gambar mesin kurikulum 2013

Berdasarkan hasil penelitian kompetensi yang terkandung dalam *jobsheet* mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D berdasarkan SKKNI dan silabus mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D Kurikulum 2013 adalah 88.86%. Hasil ini bermakna bahwa ada 88.86% kompetensi yang terkandung dalam *jobsheet* mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D berdasarkan SKKNI dan silabus mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D kurikulum 2013 dalam bidang *drawing*. Sementara ada 11.14% kompetensi **tidak** terkandung dalam *jobsheet* mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D berdasarkan yang ada pada SKKNI dan silabus mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D kurikulum 2013 dalam bidang *drawing*.

Kompetensi yang tidak terdapat dalam *jobsheet* mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang adalah:

1. Memahami menggunakan simbol dan tanda pengerjaan pengelasan
2. Memahami fungsi macro pada CAD
3. Membuat form/dialog menggunakan macro sesuai kebutuhan
4. Macro dikostumasi sesuai kebutuhan

5. Menggunakan fungsi perintah untuk menghitung dan meyajikan luas area gambar
6. Menggunakan perintah *Surface (Sticth, Patch, dan Ruled)*

Dari hasil wawancara dengan guru CAD 2D dan 3D SMK N 1 Kota Magelang, membenarkan bahwa memang kompetensi dalam penggunaan *macro* pada CAD tidak diajarkan kepada siswa.

Dengan demikian perlu adanya penambahan materi yang diberikan kepada siswa dengan cara menambahkan kandungan kompetensi yang ada *jobsheet* CAD 2D dan CAD 3D dengan kompetensi yang belum diajarkan namun ada dalam SKKNI dan silabus. Hal ini dapat dilakukan oleh guru SMK N 1 Kota Magelang karena ketersediaan sarana dan prasarana yang memadai serta kemampuan sumber daya manusia yaitu guru yang sangat baik. Hanya saja perlu adanya pengaturan jam pelajaran yang lebih baik agar materi yang diberikan oleh guru dapat terserap optimal oleh siswa, mengingat bahwa materi *macro* membutuhkan waktu yang relatif lama dibandingkan dengan materi-materi yang lain.

Sejalan dengan hal tersebut, kemampuan siswa daam memahami materi berbeda antara siswa satu dengan siswa yang lainnya. Perlu adanya penkondisian kelas yang optimal oleh guru, seperti pernyataan guru CAD 2D dan 3D SMK N 1 Kota Magelang, bahwa jika siswa tidak diawasi dengan baik oleh guru selama proses pembelajaran, siswa cenderung tidak disiplin. Siswa sering meninggalkan komputernya ke komputer siswa lain, walaupun tujuannya adalah untuk bertanya tentang kesulitan dalam mengerjakan *jobsheet*, hasilnya siswa yang duduk dan mengerjakan sendiri tanpa bertanya kepada teman lebih cepat menyelesaikan *job-*

nya. Guru juga mengatakan bahwa terkadang jam pelajaran masih kurang untuk siswa menyelesaikan job-nya sehingga jam pelajaran ditambah samapai siswa selesai mengerjakan.

Guru juga mengatakan bahwa sebagian kompetensi yang terdapat dalam CAD 2D dan 3D telah diajarkan terlebih dahulu pada mata pelajaran teknik gambar mesin, dimana siswa mempelajari aturan-aturan dalam gambar teknik yaitu memahami jenis garis dan penggunaannya, memahami macam-macam pandangan, memahami penggunaan toleransi linier dan toleransi geometri, memahami penggunaan suaian *press fit, sliding fit, dan running fit*, memahami penggunaan nilai kekasaran, memahami penggunaan simbol dan tanda pengerjaan pengelasan, menggunakan simbol dan tanda pengerjaan proses pemesinan (bubut, frais, dll). Kompetensi tersebut umumnya telah diberikan dalam teknik gambar mesin adapun jika siswa dalam pelajaran CAD 2D dan 3D kompetensi tersebut diajarkan secara singkat agar siswa mengingat kembali. Terkadang kompetensi tersebut tidak diajarkan lagi karena guru menganggap siswa telah menguasai kompetensi tersebut. Namun demikian guru berpendapat bahwa kompetensi tersebut diperlukan dalam mengerjakan setiap *jobsheet*.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kemampuan yang dibutuhkan untuk mengerjakan *jobsheet* meningkat mulai dari latihan 1 sampai dengan latihan 10. Hal ini dapat dilihat bahwa latihan 1 terdapat 28 indikator kompetensi semneta latihan 10 terdapat 35 indikator kompetensi.

2. Relevansi Kompetensi Mata Pelajaran CAD 2D dan CAD 3D dengan Kebutuhan Kompetensi di Industri

Dari hasil penelitian relevansi kompetensi mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D dengan kebutuhan kompetensi di industri adalah 87.62%. Hasil ini bermakna bahwa ada sebanyak 87.62% kompetensi yang ada dalam SKKNI dan silabus CAD 2D dan CAD 3D kurikulum 2013 yang dibutuhkan industri dalam bidang *drawing*. Sementara ada 12.38% kompetensi yang ada pada SKKNI dan silabus CAD 2D dan CAD 3D yang tidak dibutuhkan industri dalam bidang *drawing*. Jika dilihat dari relevansi setiap kompetensi pada silabus mata pelajaran CAD 2D dan Cad 3D dan SKKNI terhadap kebutuhan industri maka terdapat 64 kompetensi yang termasuk dalam kategori sangat relevan (76%-100%), 10 kompetensi yang termasuk dalam kategori relevan (56%-75%), 1 kompetensi yang termasuk kategori kurang relevan (40%-55%), dan 0 kompetensi yang termasuk dalam kategori tidak relevan (<40%).

a. Mata Pelajaran CAD 2D

Hasil yang didapat dari industri menunjukkan bahwa relevansi mata pelajaran CAD 2D di SMK Negeri 1 Kota Magelang dengan kebutuhan industri adalah sebesar 93.33% termasuk dalam kategori sangat relevan. Hal ini bisa dilihat dari 45 kompetensi, 41 kompetensi termasuk dalam katategori sangat relevan, 4 kompetensi termasuk dalam kategori relevan, 0 kompetensi termasuk dalam kategori kurang relevan dan 0 kompetensi termasuk dalam kategori tidak relevan.

Kompetensi yang termasuk kategori sangat relevan (76%-100%) dengan kebutuhan kompetensi di industri adalah :

1. Mengubah satuan ukuran gambar yang akan digunakan
2. Menyesuaikan ketepatan angka decimal
3. Menyesuaikan toolbar dengan kebutuhan menggambar
4. Menggunakan menu Osnap
5. Menggambar sesuai dengan prosedur operasi standar
6. Macro dikembangkan ke prosedur operasi standar
7. Mampu membuat gambar menggunakan Absolut Koordinat
8. Mampu membuat gambar menggunakan Cartesian Koordinat
9. Mampu membuat gambar menggunakan Polar Relatif
10. Menggunakan perintah Line
11. Menggunakan perintah Circle
12. Menggunakan perintah Arc
13. Menggunakan perintah Polygon
14. Menggunakan perintah Rectangle
15. Menggunakan perintah Erase
16. Menggunakan perintah Offset
17. Menggunakan perintah Trim
18. Menggunakan perintah Fillet
19. Menggunakan perintah Chamfer
20. Menggunakan perintah Extend
21. Menggunakan perintah Copy

22. Menggunakan perintah Move
23. Menggunakan perintah Array
24. Menggunakan perintah Mirror
25. Menggunakan perintah Rotate
26. Menggunakan perintah Scale
27. Menyimpan data gambar di computer
28. Memanggil data gambar yang tersimpan di komputer
29. Membuat direktori pada komputer sebagai tempat menyimpan data gambar
30. Melengkapi gambar dengan Hatch
31. Melengkapi gambar dengan Dimension
32. Melengkapi gambar dengan Text
33. Melengkapi gambar dengan Linetype
34. Melengkapi gambar dengan Ddinsert
35. Melengkapi gambar dengan Explode
36. Melengkapi gambar dengan Dtext
37. Melengkapi gambar dengan Atribut
38. Menyimpan gambar dalam format .DWG
39. Menyimpan gambar dalam format .pdf
40. Menyesuaikan gambar dengan material pengerjaan
41. Menyesuaikan ukuran benda yang digambar dengan kondisi lapangan saat pengerjaan

Kategori sangat relevan berarti bahwa kompetensi yang terdapat dalam *jobsheet* matapelajaran CAD 2D di SMK Negeri 1 Kota Magelang sangat dibutuhkan oleh industri dalam bidang drawing.

Kompetensi mata pelajaran CAD 2D di SMK Negeri 1 Kota Magelang yang relevan (56%-76%) dengan kebutuhan kompetensi di industri adalah:

1. Menggunakan perintah Donut
2. Menggunakan perintah Elips
3. Menggunakan menu plotter
4. Melengkapi gambar dengan Block

Kategori relevan berarti bahwa kompetensi yang terdapat dalam *jobsheet* matapelajaran CAD 2D di SMK Negeri 1 Kota Magelang dibutuhkan oleh industri dalam bidang drawing.

b. Mata Pelajaran CAD 3D

Hasil yang didapat dari industri menunjukkan bahwa relevansi mata pelajaran CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang dengan kebutuhan industri adalah sebesar 82.22% termasuk dalam kategori sangat relevan. Hal ini bisa dilihat dari 30 kompetensi, 23 kompetensi termasuk dalam kategori sangat relevan, 6 kompetensi termasuk dalam kategori relevan, dan 1 kompetensi masuk dalam kategori kurang relevan.

Kompetensi mata pelajaran CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang yang sangat relevan (76%-100%) dengan kebutuhan kompetensi di industri adalah :

1. Menggunakan sistem koordinat polar 3D

2. Mengembalikan tampilan layar dalam objek 2D
3. Menampilkan pandangan suatu objek gambar dalam 6 sudut pandang yang berbeda, yaitu atas, depan, samping kanan, samping kiri, belakang dan bawah
4. Menggunakan fungsi perintah 3D Line
5. Menggunakan fungsi perintah Thicknes
6. Menggunakan fungsi perintah Elevasi
7. Menggunakan fungsi perintah Polyface
8. Menggunakan fungsi perintah Region
9. Menggunakan fungsi perintah Extrude
10. Menggunakan fungsi perintah Subtraction
11. Menggunakan fungsi perintah Union
12. Menggunakan fungsi perintah Intersection
13. Menggambar 3D surface dengan rulesurf
14. Menggunakan fungsi perintah 3D Array
15. Menggunakan fungsi perintah Mirror 3D
16. Menggunakan fungsi perintah Rotate 3D
17. Menggunakan fungsi perintah Fillet
18. Menggunakan fungsi perintah Chamfer
19. Menyimpan gambar dalam format .DWG
20. Menyimpan gambar dalam format .pdf
21. Membuat gambar kerja 2D dari objek solid 3D
22. Membuat gambar potongan 2D dari gambar model 3D

23. Membuat gambar Isometri 2D dari gambar model 3D

Kompetensi mata pelajaran CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang yang relevan (55%-76%) dengan kebutuhan kompetensi di industri adalah :

1. Menggunakan sistem koordinat kartesius 3D
2. Menggunakan sistem koordinat relatif 3D
3. Menggambar 3D surface dengan tabsurf
4. Menggambar 3D surface dengan edgesurf
5. Menggunakan menu plotter
6. Mengatur ketebalan garis pada gambar 2D yang dihasilkan melalui layer yang dibuat

Kompetensi mata pelajaran CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang yang kurang relevan (40-55%) dan tidak relevan (<40%) dengan kebutuhan kompetensi di industri adalah:

1. Menggambar 3D surface dengan revsurf

Data menunjukkan bahwa CV Trisakti dan UPT Logam yang membutuhkan 1 kompetensi yang termasuk kategori kurang dan tidak relevan sementara industri lain membutuhkan. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar industri membutuhkan 1 kompetensi tersebut yang berkaitan dengan menggambar 3D surface dengan revsurf. Materi menggambar 3D surface dengan revsurf lebih banyak konsentrasi pada permukaan saat menggambar 3D CAD, revsurf dibutuhkan saat pembuatan model barang. Namun umumnya dalam industri membutuhkan gambar yang dapat dikerjakan, bukan sekedar gambar model yang dibuat untuk contoh.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa semua kompetensi yang terdapat dalam silabus mata pelajaran CAD 3D dan SKKNI dibutuhkan oleh industri.

Dari hasil penelitian yang didapatkan kompetensi yang ada pada silabus CAD 2D dan CAD 3D di SMK N 1 Kota Magelang telah mencakup semua kebutuhan industri. Deni Sarwano, staff RnD dari CV.Trisakti mengatakan bahwa penggunaan fungsi sheet metal dibutuhkan di industri yang meliputi kompetensi sebagai berikut :

1. Menetapkan ketebalan plat.
2. Penggunaan fungsi *bending* dan *roll*
3. Mengetahui hasil bentangan pengerjaan plat.

Ari Setiawan, Analis Inovasi Teknologi Industri dari UPT Logam Kota Yogyakarta menambahkan kompetensi untuk sheet metal adalah membuat gambar 3D sheet metal, membuat *pattern* 3D dan membuat gambar 2D *sheet metal*.

Singgih Hermawan, CAM Programmer dari UPT Logam Kota Yogyakarta dan Deni Sarwano mengatakan bahwa industri juga membutuhkan kemampuan dalam membuat gambar untuk pekerjaan CNC dengan program MasterCAM yaitu :

1. Kompetensi membuat gambar 3D dengan dimensi untuk ekstensi CAM bubut dan CAM Milling (*Plane, contour, pocket, surface, dll*)
2. Memahami apakah suatu gambar dapat diproses dengan CNC atau tidak
3. Dapat mengimport file kedalam program CAM (*.xt* atau *.stp*).

Singgih Hermawan, Programmer dari UPT logam menambahkan bahwa industri membutuhkan kemampuan membuat program CNC dengan MasterCAM MX7 yang meliputi menentukan titik nol dan membuat toolpath sesuai dengan benda kerja.

Ari Setiawan juga mengatakan bahwa industri membutuhkan kemampuan dalam membuat gambar molding yaitu membuat gambar 3D produk, membuat gambar 3D cavity 7 core dari produk, dan membuat gambar kerja 2D produk, cavity dan core. Sementara Triyanti mengatakan kemampuan dalam penggunaan 3D Simulator dibutuhkan dalam pekerjaan di industri yaitu menyiapkan simulasi 3D kedalam format video untuk tutorial penggunaan alat.

Guru mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D SMK Negeri 1 Kota Magelang, mengatakan bahwa kemampuan menggunakan fungsi sheetmetal telah diajarkan kepada siswa sebagai tambahan kemampuan siswa diluar apa yang telah ada pada *jobsheet*. Sementara untuk MasterCAM dan membuat gambar molding belum diajarkan.

3. Tingkat keterlaksanaan mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang

Pembahasan tingkat keterlaksanaan mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang meliputi, kompetensi yang dibutuhkan industri untuk bidang drawing namun tidak diajarkan di mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang, kompetensi yang tidak dibutuhkan industri untuk bidang drawing namun diajarkan di mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang, dan jumlah waktu yang dibutuhkan dalam

pembelajaran mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang pada setiap kompetensi. Agar lebih mudah dalam memahami tingkat keterlaksanaan mata pelajaran CAD 2D dan CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang akan dibahas pada setiap elemen kompetensinya.

a. Mata Pelajaran CAD 2D

Dari hasil penelitian kompetensi mata pelajaran CAD 2D dibutuhkan industri namun tidak diajarkan di mata pelajaran CAD 2D di SMK Negeri 1 Kota Magelang adalah sebesar 0,13%. Dapat dilihat bahwa dari 39 kompetensi yang dibutuhkan industri hanya 6 kompetensi yang tidak diajarkan di SMK Negeri 1 Kota Magelang. Sementara kompetensi yang tidak dibutuhkan industri untuk bidang drawing namun diajarkan di mata pelajaran CAD 2D di SMK Negeri 1 Kota Magelang adalah sebesar 0.00%. Sehingga dapat diartikan semua mata pelajaran yang diajarkan di mata pelajaran CAD 2D semuanya dibutuhkan oleh industri.

Kompetensi yang tidak diajarkan yaitu Menyimpan gambar dalam format .pdf, Menyimpan gambar dalam format .DWG, Melengkapi gambar dengan Dtext, Melengkapi gambar dengan Ddinsert, Menggunakan perintah Donut, dan Macro dikembangkan ke prosedur operasi standar. Untuk kompetensi yang diajarkan namun tidak dibutuhkan industri adalah tidak ada, karena semua materi yang diajarkan dibutuhkan oleh industri.

Ramelan mengatakan bahwa kompetensi pada menggambar 2D telah diajarkan kecuali pada kompetensi yang berkaitan dengan macro yang berjumlah 3 kompetensi. Macro pada AutoCAD tidak diajarkan kepada siswa karena macro

sendiri lebih berkaitan dengan kostumasi pemograman daripada fungsi drawing itu sendiri.

Ramelan juga mengatakan bahwa sebagian kompetensi pada menggambar 2D dengan CAD telah diajarkan terlebih dahulu pada mata pelajaran teknik gambar mesin seperti ,memahami jenis garis dan penggunaannya, memahami macam-macam pandangan, memahami menggunakan toleransi linier dan toleransi geometri, memahami menggunakan suaian press fit,sliding fit, dan running fit, memahami menggunakan nilai kekasaran, dan memahami menggunakan simbol dan tanda pengerjaan pengelasan. Kompetensi tersebut masih disampaikan dalam pembelajaran teknik gambar manufaktur namun hanya sebatas mengulang secara singkat atau hanya dijelaskan kembali ketika ada siswa yang bertanya, karena guru menganggap siswa telah mendapatkan materi tersebut pada mata pelajaran teknik gambar mesin.

Dari hasil penelitian ditemukan bahwa kesulitan setiap job meningkat dilihat dari semakin banyaknya kompetensi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan *jobsheet* dibanding dengan job sebelumnya. Job pertama hanya membutuhkan 20 kompetensi sementara job sepuluh membutuhkan 36 kompetensi untuk menyelesaikan job tersebut.

b. Mata Pelajaran CAD 3D

Dari hasil penelitian kompetensi mata pelajaran CAD 3D yang dibutuhkan industri namun tidak diajarkan di mata pelajaran CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang adalah sebesar 0,07%. Dapat dilihat bahwa dari 29 kompetensi yang dibutuhkan industri hanya 2 kompetensi yang tidak diajarkan di SMK Negeri 1

Kota Magelang. Sementara kompetensi yang tidak dibutuhkan industri untuk mata pelajaran CAD 3D namun diajarkan di mata pelajaran CAD 3D di SMK Negeri 1 Kota Magelang adalah sebesar 0.04%, yang berarti hanya ada satu mata pelajaran yang diajarkan namun tidak dibutuhkan oleh industri.

Indikator kompetensi yang tidak diajarkan yaitu menyimpan gambar dalam format .DWG dan menyimpan gambar dalam format .pdf. Mata pelajaran yang diajarkan namun tidak dibutuhkan oleh industri adalah menggambar 3D surface dengan revsurf. Andrias Budi Raharja mengatakan bahwa semua kompetensi menggambar 3D telah diajarkan kecuali fungsi surface. Tristiyanto menambahkan bahwa dalam pembelajaran menggambar 3D siswa telah diberi tambahan fungsi sheetmetal, welding dan explode sementara surface memang tidak diajarkan.