

## Pelatihan CAD/CAM untuk Siswa SMKN 1 Tanah Luas

Usman<sup>1\*</sup>, Ilyas<sup>2</sup>, Sariyusda<sup>3</sup>, Jufriadi<sup>4</sup>, Iskandar<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

<sup>5</sup> Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

<sup>1</sup>usman@pnl.ac.id (penulis korespondensi)

**Abstrak**— SMK Negeri 1 Tanah Luas adalah satu-satunya sekolah menengah kejuruan yang dimiliki oleh Kecamatan Tanah Luas, Aceh Utara. SMK ini masih tergolong baru. Mengingat ia baru didirikan pada tanggal 28 Mei 2007, dan izin operasionalnya pada tanggal 4 Desember 2008. Sampai saat ini, di SMK Negeri 1 Tanah Luas telah tersedia 5 (lima) program kompetensi keahlian, yaitu Teknik Pengolahan Minyak, Gas dan Petrokimia, Desain Komunikasi Visual/Percetakan/Komputer, Teknik Pengelasan, Teknik Ketenagalistrikan, dan Teknik Alat Berat. Sebagaimana kebiasaan untuk institusi pendidikan yang masih baru, tentunya masih ada kekurangan di berbagai bidang, baik di bidang sumber daya manusia, sarana, maupun prasarana, seperti laboratorium komputer misalnya. Sehingga, pencapaian kualitas lulusan sebagaimana yang diharapkan akan sulit tercapai. Oleh karena itu, sebuah program untuk pengembangan lulusan perlu dilakukan. Program yang ditawarkan adalah berupa sebuah pelatihan untuk mengembangkan kemampuan CAD/CAM bagi siswa. Siswa akan dilatih kemampuan dasar CAD untuk proses desain dan juga akan diperkenalkan CAM untuk proses manufakturnya. Siswa akan diundang ke laboratorium perancangan, jurusan Teknik mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe. Pelatihan akan dilakukan di bawah bimbingan dosen-dosen yang berkompeten dalam bidang CAD dan CAM. Sebuah modul yang akan menjadi pegangan untuk praktikum akan dirancang agar para peserta pelatihan dapat terarah dalam melakukan praktikum.

**Kata kunci**— CAD, CAM, desain, manufaktur, perancangan

**Abstract**— SMK Negeri 1 Tanah Luas is the only vocational senior high school in Tanah Luas District, Northern Aceh regency. SMK Negeri 1 Tanah Luas is still relatively new, bearing in mind that it was founded on May 28 2007, and its operational permit was on December 4 2008. To date, at SMK Negeri 1 Tanah Luas there are five skill competency programs available, namely Oil, Gas and Petrochemical Processing Engineering, Communication Design Visual/Printing/Computer, Welding Engineering, Electrical Engineering, and Heavy Equipment Engineering. As is customary for new educational institutions, of course there are still deficiencies in various fields, both in the fields of human resources, facilities and infrastructure, such as computer laboratories for example. So, achieving the quality of graduates as expected will be difficult. Therefore, a program for graduate development needs to be carried out. The program offered is in the form of training to develop CAD/CAM skills for students. Students will be trained in basic CAD skills for the design process and will also be introduced to CAM for the manufacturing process. Students will be invited to the design laboratory, mechanical engineering department, Politeknik Negeri Lhokseumawe. Training will be carried out under the guidance of lecturers who are competent in the fields of CAD and CAM. A module that will serve as a guide for the practicum will be designed so that the training participants can be guided in carrying out the practicum

**Keywords**— CAD, design, manufacture, planning.

### I. PENDAHULUAN

SMK Negeri 1 Tanah Luas beralamatkan di jalan ExxonMobil A-1 Landing, desa Rayeuk Munye, Kecamatan Tanah Luas, Aceh Utara. Pada saat pendiriannya, sekolah kejuruan ini dikenal dengan SMK Migas. Hal ini karena ia merupakan satu-satunya sekolah kejuruan yang mempunyai program kompetensi keahlian dalam bidang Migas dan Petrokimia. Ditambah lagi posisi sekolah ini yang berada di sekitar proyek vital nasional ExxonMobil. Kondisi bangunan Laboratorium SMK Negeri 1 Tanah Luas sebagaimana terlihat pada Gambar 1 dan papan namanya digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Kondisi sekolah pada saat musim



Gambar 2. Papan nama SMK Negeri 1 Tanah Luas.

SMK Negeri 1 Tanah Luas adalah satu-satunya sekolah menengah kejuruan yang dimiliki oleh Kecamatan Tanah Luas, Aceh Utara. SMK ini masih tergolong baru. Mengingat ia baru didirikan pada tanggal 28 Mei 2007, dan izin operasionalnya diterbitkan pada tanggal 4 Desember 2008. Sampai saat ini, di SMK Negeri 1 Tanah Luas telah tersedia 5 (lima) program kompetensi keahlian, yaitu Teknik Pengolahan Minyak, Gas dan Petrokimia, Desain Komunikasi Visual/Percetakan/Komputer, Teknik Pengelasan, Teknik Ketenagalistrikan, dan Teknik Alat Berat. Gedung Perpustakaan SMK Negeri 1 Tanah Luas bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Penampakan gedung utama SMKN 1 Tanah Luas.

Sebagai salah satu sekolah kejuruan di kecamatan, SMK ini tergolong memiliki banyak peminat dibandingkan dengan sekolah-sekolah umum di sekitarnya. Namun, yang menjadi masalah adalah, sebagian besar siswanya berasal dari desa sekitar, yang sebagaimana telah diketahui bahwa taraf pendidikan di kecamatan tersebut tergolong rendah. Hal ini diakibatkan oleh kondisi ekonomi masyarakat yang tidak baik di desa-desa tersebut. Oleh karena itu sebuah sumbangan ilmu sangat mereka butuhkan untuk menutupi kekurangan-kekurangan yang mereka alami.

Sebagaimana kebiasaan untuk institusi pendidikan yang masih baru, tentunya masih ada kekurangan dalam berbagai hal, baik di bidang sumber daya manusia, sarana dan prasarana, seperti laboratorium computer, misalnya. Sehingga pencapaian kualitas lulusan sebagaimana yang diharapkan akan sulit tercapai. Di segi sumber daya manusia juga masih tergolong rendah, dikarenakan kurangnya pelatihan yang didapatkan oleh dewan guru.

Untuk program keahlian yang berbasis teknik mesin, yaitu Teknik Alat Berat dan Teknik Pengelasan, kemampuan CAD dan CAM sangat dibutuhkan oleh siswa. Mengingat pada zaman sekarang perancangan mesin semua dilakukan dengan bantuan CAD (computer aided design). Demikian juga terkait dengan proses manufaktur dari produk, sekarang dilakukan dengan CAM (computer aided engineering)

## II. METODE PELAKSANAAN

Solusi yang ditawarkan untuk penyelesaian masalah yang dialami oleh mitra adalah pembekalan kepada mereka dengan ilmu desain menggunakan perangkat lunak CAD. Perangkat lunak CAD yang akan diajarkan adalah Solidworks. Sebenarnya ada beberapa perangkat lunak CAD yang tersedia di pasaran. Namun pemilihan Solidworks dilakukan karena perangkat lunak tersebut paling banyak digunakan di industri.

Dan juga Solidworks tergolong mudah dioperasikan karena perintah-perintahnya yang sederhana.

Beberapa pengalaman dari alumni Politeknik Negeri Lhokseumawe yang telah bekerja baik di dalam maupun luar negeri, mereka telah membuktikan bahwa penguasaan Solidworks telah sangat membantu mereka dalam persaingan di dunia kerja. Hal ini menjadi pemantik bagi kami untuk turut serta memperbaiki tingkat mampu-saing siswa SMK Negeri 1 Tanah Luas. Agar mereka juga mampu bersaing dengan lulusan-lulusan SMK lain di Indonesia.

### 1. Survei Lokasi Mitra

Sebelum menawarkan solusi kepada mitra, terlebih dahulu dilakukan survei ke lokasi mitra. Ini dilakukan untuk mengetahui betul kondisi mitra baik dalam hal sarana dan prasarana maupun sumberdaya manusia. Melalui survei tersebut, dapat diketahui jumlah siswa yang layak diikutsertakan dalam program ini

### 2. Perekrutan siswa

Perekrutan siswa dilakukan dengan bantuan pihak sekolah. Pihak sekolah akan melakukan peninjauan siswa-siswa mana saja yang direkomendasikan untuk mengikuti program ini.

### 3. Melakukan Pretes.

Pretes sangat penting dilakukan agar kita mengetahui kemampuan awal siswa. Sehingga perlakuan yang dilakukan menjadi tepat.

### 4. Perancangan Modul Pelatihan

Setelah melakukan pretes, maka langkah selanjutnya adalah perancangan modul yang nanti akan menjadi patron bagi siswa dalam melakukan praktikum.

### 5. Pelatihan

Pelatihan kemudian dilakukan dengan dibimbing oleh dosen-dosen yang berkompeten di bidang CAD. Mahasiswa yang sudah dibekali kemampuan CAD juga akan dilibatkan untuk membantu program ini.

### 6. Postes

Postes akan dilakukan setelah pelatihan selesai dilaksanakan. Postes ini juga akan menjadi dasar untuk menentukan nilai akhir bagi siswa dalam sertifikat yang akan mereka terima.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan survei lokasi yang selanjutnya diikuti dengan pengiriman surat resmi permohonan peserta pelatihan, maka pihak SMK Negeri 1 Tanah Luas sebagai mitra menyetujui pengiriman peserta sebanyak lima siswa ke Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe. Para peserta pelatihan dapat dilihat pada Gambar 4.



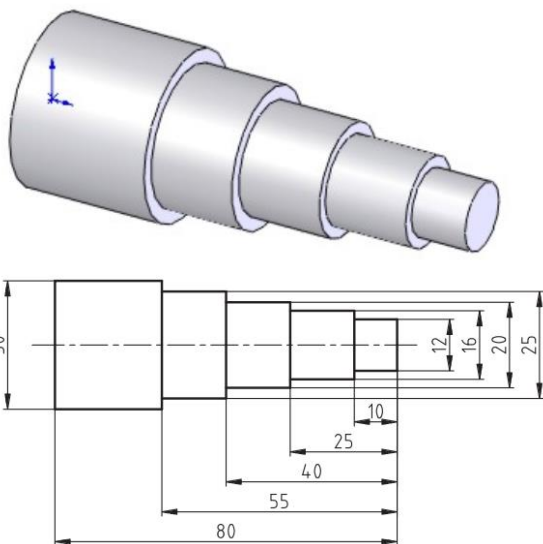
Gambar 4. Penyambutan siswa SMK Negeri 1 Tanah Luas pada hari pertama pelatihan

Pretes yang dilakukan terhadap peserta pelatihan berupa wawancara dengan peserta satu per satu. Dari hasil wawancara tersebut, diketahui bahwa semua siswa yang ambil bagian dalam pelatihan ini sama sekali belum memiliki kemampuan CAD/CAM. Sehingga pelatihan yang diberikan dalam program ini adalah benar-benar tahap awal bagi mereka.

Setelah pelaksanaan pretes, disimpulkan bahwa siswa akan dilatih teknis dasar pengeperasian SolidWorks. SolidWorks adalah sebuah perangkat lunak yang terkemuka di dunia industri. Perangkat lunak ini mudah dipelajari dan hanya membutuhkan sedikit pengenalan [1]. Dengan Solidworks, kita menggambarkan model 3D dengan menggunakan gambar sket-sket 2D [2]. Perangkat lunak SolidWorks dikembangkan oleh SolidWorks Corporation, Amerika Serikat, yang berbasis fitur (*feature-based*) [3]. SolidWorks juga dikenal dengan perangkat lunak otomasi desain mekanik, yang bisa digunakan untuk menggambar bagian mesin, *assembly*, dan gambar teknik [4,5]. Selain untuk menggambarkan model 3D, perangkat lunak SolidWorks juga mumpuni untuk digunakan dalam perhitungan kekuatan bahan (*mechanics of material*) [6].

Adapun materi yang akan diberikan adalah materi standar pelatihan SolidWorks yang dikeluarkan secara resmi oleh SolidWorks. Penggunaan modul resmi SolidWorks dalam pelatihan ini dilakukan untuk menjamin kualitas materi yang diterima oleh siswa. Sehingga kemampuan mereka bisa selevel dengan peserta-peserta lain di level internasional.

Materi pertama yang diberikan kepada siswa adalah tentang pembuatan model poros bertingkat sebagai mana terlihat pada Gambar 5. Dalam modul awal ini, siswa akan diperkenalkan dengan perangkat lunak SolidWorks berupa pemanfaatan menu dasar untuk menggambarkan bagian-bagian sederhana dari mesin. Modul ini juga memberi kemampuan kepada siswa bagaimana cara menggambarkan poros dengan ukuran diameter yang berbeda-beda. Dalam hal ini pula, siswa akan dibekali bagaimana cara menambah dan mengurangi material dengan SolidWorks sebagaimana yang bisa dilakukan dengan mesin bubut.

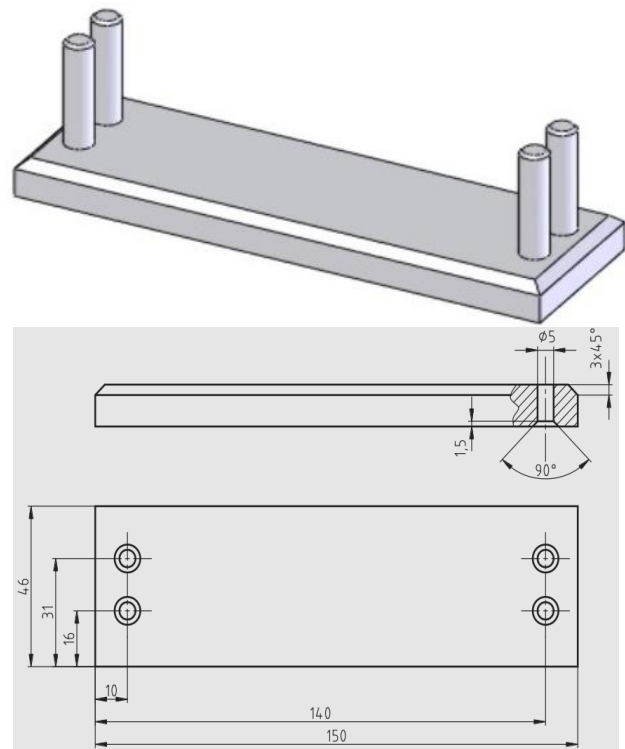


Gambar 5. Poros bertingkat beserta ukurannya (Modul 1).  
Sumber: Dassault Systèmes SolidWorks Corp

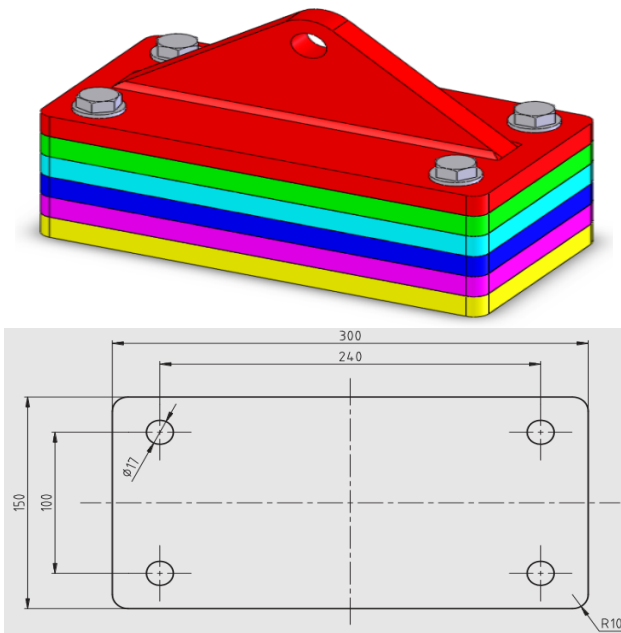
Modul yang kedua adalah membuat model penyangga foto. Model 3D dan ukurannya sebagaimana disajikan dalam Gambar 6. Modul kedua ini membekali siswa dengan kemampuan membangun model dengan bentuk dasar segi empat dan

batang bulat. Lebih lanjut, dalam modul ini juga siswa dibekali dengan kemampuan menggunakan perintah *chamfer* dan *assembly*. Assembly atau merakit adalah hal yang baru yang didapatkan oleh siswa dalam modul ini. Jika pada modul pertama siswa hanya berkemampuan membuat model Tunggal, maka pada modul kedua ini siswa diajarkan membuat beberapa bagian kemudian dilanjutkan dengan merakitnya (Assembly).

Modul yang ketiga adalah pembuatan blok magnetic (*magnetic block*). Bentuk dan ukurannya bisa dilihat pada Gambar 7. Dalam modul blok magnetic ini siswa dapat mempelajari beberapa hal. Pertama, siswa akan mampu membuat beberapa konfigurasi dari satu bagian, yang perbedaannya dari satu dengan yang lainnya sangat sedikit. Sehingga, daripada membuat bagian itu dari awal, maka lebih mudah mengambil saja bagian itu kemudian dirubah sedikit membentuk konfigurasi yang berbeda. Kedua, Modul ini juga mengajarkan bagaimana antara satu bagian dengan bagian yang lain disambung dengan menggunakan fasilitas pengelasan (*weld*) dalam SolidWorks. Ketiga, modul ini telah memperkenalkan kepada siswa bagaimana cara membuat lubang pada modul dengan menggunakan lubang standar yang telah disediakan oleh SolidWorks. Fasilitas ini dikenal dengan *Hole Wizard*. Sama seperti lubang yang standar, bagian-bagian standar berupa baut dan mur juga disediakan oleh SolidWorks. Semua itu diperkenal dalam modul ketiga ini. Terakhir, pada modul ini siswa juga diperkenalkan bagaimana memberi warna pada modul yang telah dibuat.



Gambar 6. Penyangga foto beserta ukurannya (Modul 2).  
Sumber: Dassault Systèmes SolidWorks Corp



Gambar 7. Blok magnetik berserta ukurannya (Modul 3).  
Sumber: Dassault Systèmes SolidWorks Corp

Pelaksanaan pelatihan CAD/CAM ini berhasil dengan baik. Kondisi pelaksanaannya terlihat pada Gambar 8 dan Gambar 9. Siswa peserta pelatihan berhasil menyelesaikan tiga modul pelatihan dengan baik. Sebagai langkah awal pengenalan, tiga modul tersebut telah cukup untuk menjadi batu loncatan bagi siswa jika ingin mengembangkan kemampuannya lebih lanjut.

Sebenarnya modul SolidWorks ini seluruhnya ada dua belas modul, mulai yang dasar hingga yang tingkat lanjut. Jika dua belas modul itu telah dipelajari dengan seksama, maka peserta akan memiliki kemampuan yang mumpuni dalam mengoperasikan SolidWorks.

Dari kegiatan pelatihan yang telah dilakukan ini, terlihat bahwa kemampuan siswa bertambah dari tidak mengetahui sama dengan SolidWorks, menjadi tangkas dalam memanfaatkan fasilitas-fasilitas yang ada pada perangkat lunak tersebut, dengan nilai rata-rata yang mereka peroleh adalah 83,3.



Gambar 8. Peserta sedang praktikum.



Gambar 9. Pemantauan kegiatan yang dilakukan oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Lhokseumawe.

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan pelatihan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa kemampuan peserta meningkat drastis. Pada tahap awal mereka tidak mengenal sama sekali perangkat lunak CAD/CAM SolidWorks. Namun, setelah melatih dengan panduan tiga modul dasar yang diberikan, peserta sudah menguasai teknis-teknis dasar dalam membuat model 3D dengan perangkat lunak SolidWorks.

Untuk melengkapi kemampuan peserta memang perlu diadakannya pelatihan lanjutan bagi peserta yang sama agar mereka bisa melaju ke tingkat lanjut sampai kepada modul yang kedubelas.

#### REFERENSI

- [1] Systemes, D. (2011). Solidworks 2019. Dessault Systemes: Vélizy-Villacoublay, France.
- [2] Lombard, M. (2018). Mastering SolidWorks. John Wiley & Sons.
- [3] Tickoo, S. (2013). SolidWorks 2013 for Designers. Cadcim Technologies.
- [4] Planchard, D. (2019). Engineering design with Solidworks 2020. SDC Publications.
- [5] Planchard, D. C., & Planchard, M. P. (2013). SolidWorks 2013 Tutorial. SDC Publications.
- [6] Lee, H. H. (2015). Mechanics of materials labs with SOLIDWORKS simulation 2015. SDC Publications.