

SIMULASI USULAN DESAIN DUDUKAN HAAS CONTROL SIMULATOR PADA LABORATORIUM PROSES MANUFAKTUR UNIVERSITAS TELKOM MENGGUNAKAN FEATURE MOTION STUDY PADA SOFTWARE SOLIDWORKS 2013 DAN METODE FINITE ELEMENT ANALYSIS

Alfath Akbar¹, Rino Andias Anugraha², Haris Rachmat³

¹Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

Abstrak

Kegiatan praktikum merupakan bagian dari pengajaran yang bertujuan agar mahasiswa mendapat kesempatan untuk menguji ilmu dalam keadaan nyata dari apa yang telah diperoleh dari dalam teori. Laboratorium Proses Manufaktur adalah salah satu laboratorium di Fakultas Rekayasa Industri Universitas Telkom yang menyelenggarakan praktikum untuk penunjang mata kuliah Proses Manufaktur. Salah satu kegiatan praktikum ini, menggunakan mesin Haas Control Simulator yang dilaksanakan secara berkelompok dengan jumlah anggota kelompok sebanyak 3 orang setiap mesinnya. Setiap shift praktikum akan diikuti oleh 5 kelompok dengan durasi praktikum selama 3 jam pada ruangan laboratorium yang berukuran 11,89 meter x 4,90 meter. Sebuah desain baru dudukan mesin Haas Control Simulator yang telah didesain pada penelitian sebelumnya yang bertujuan agar desain dapat meminimasi postur kerja canggung pada saat pengoperasian mesin dan untuk dapat menjaga mesin agar tetap aman dari benturan yang dapat menyebabkan mesin terjatuh belum melalui pengujian kelayakan desain. Sehingga pada penelitian ini akan dilakukan simulasi menggunakan finite element analysis dan feature motion study yang ada pada software SolidWorks 2013 untuk diketahui kelayakan teknis dari desain. Setelah diteliti dan dilakukan serangkaian pengamatan simulasi menggunakan software SolidWorks 2013 diperoleh hasil bahwa material medium density fibreboard adalah material yang baik dan aman untuk komponen table top dan foot rest berdasarkan hasil nilai factor of safety. Selain itu desain kaki meja besi hollow merupakan desain yang paling aman secara nilai factor of safety. Dari alternatif konsep komponen clamping, konsep pengunci belakang diketahui lebih aman untuk diaplikasikan. Konsep laci meja runner drawer merupakan konsep yang lebih aman daripada konsep center drawer. Kemudian setelah dilakukan simulasi terhadap aksi gaya pembebanan dari mesin Haas Control Simulator, desain dudukan ini telah dinyatakan layak secara pengujian teknis menggunakan metode finite element analysis dan feature motion study.

Kata Kunci : Simulasi, finite element analysis, motion study, SolidWorks 2013, dudukan Haas Control Simulator

Telkom
University

Abstract

The practicum activities are part of the teaching that aims to make students gets a chance to test and examine the real state of science that have obtained from the theory. Manufacturing Process Laboratory is one of the laboratories at the Faculty of Industrial Engineering University of Telkom which organizes practicum to support the Manufacturing Process subject. One activity in this lab, using Haas machines Control Simulator that carried out by 3 people each machine. Each shift of practicum will be followed by a 5 lab groups with a duration of practicum for 3 hours at room laboratory that sized 11.89 meters x 4.90 meters.

A new design of Haas Control Simulator holder that has been designed in an earlier study that aims to minimize awkward postures during operation of the machine, also, to be able to keep the machine remain safe from collisions that can cause the machine fall from its table, have not been through the feasibility test. So in this study, the simulation using finite element analysis and feature of motion study in SolidWorks 2013 will be done to know the technical feasibility of the design.

Having researched and conducted a series of simulated observations using SolidWorks 2013 software, result that medium density fibreboard material is a good material and safe to be used for the table top and foot rest components, based on the value of factor of safety. In addition, the design of hollow steel table legs is the most secure design that proved by factor of safety values. From alternative concepts clamping components, rear locking concept is known to be the most secure concept. The concept of a drawer runner is a concept that is more secure than the concept of center drawer. Then, after the Haas Control Simulator is simulated by the load that happen at the machine using finite element method analysis and feature of motion study, this holder design has been declared technically feasible.

Keywords : Simulation, finite element analysis, motion study, SolidWorks 2013, the holder of Haas Control Simulator

3. Bagaimana rancangan *prototype* desain usulan dudukan mesin Haas *Control Simulator*.

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mensimulasikan dan mengidentifikasi kelayakan teknis konsep usulan dudukan mesin Haas *Simulator* yang telah dibuat pada penelitian “Pengembangan Detail Desain Dudukan *Haas Control Simulator* Dengan Menggunakan Metode *Value Engineering* Di Laboratorium Proses Manufaktur” menggunakan *software* SolidWorks 2013.
2. Memperbaiki desain usulan dudukan mesin Haas *Control Simulator* berdasarkan hasil dari simulasi yang telah dilakukan.
3. Merancang *prototype* desain usulan dudukan mesin Haas *Control Simulator*.

I.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan sehingga penelitian akan lebih fokus dan sesuai dengan tujuan penelitian. Batasan ruang lingkup penelitian adalah data-data yang diambil. Adapun data-data tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya meneliti mesin Haas *Control Simulator* yang ada di laboratorium Proses Manufaktur.
2. Simulasi produk hanya sebatas pada tahap simulasi teknis model CAD (*Computer Aided Design*) 3D menggunakan *motion study* pada *Software* SolidWorks 2013 dan *prototyping* dari desain.
3. Model CAD 3D yang digunakan didapatkan dari hasil penelitian sebelumnya.
4. Gaya yang diperhitungkan hanya gaya yang berasal dari berat mesin Haas *Control Simulator* dan atau berat dari komponen desain serta gaya gravitasi.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat penelitian ialah mampu menerapkan ilmu pengetahuan mengenai perancangan produk, analisa estetika dan ergonomi produk, penggunaan

software SolidWorks 2013 serta mekanika teknik dan material teknik dalam penyelesaian penelitian ini.

2. Para pemilik mesin Haas *Control Simulator* khususnya Laboratorium Proses Manufaktur akan mengetahui kelebihan dari konsep desain dudukan Haas *Control Simulator* yang akan dibuat setelah dilakukan simulasi teknis menggunakan metode *finite element analysis* dan *feature motion study* pada *software* SolidWorks 2013. Kelebihan dari dudukan Haas *Control Simulator* ini adalah penempatan mesin *simulator* akan lebih aman karena sudah didesain sedemikian rupa sehingga mesin *simulator* tidak perlu lagi di simpan di atas meja. Selain itu dengan adanya dudukan ini operator diharapkan tidak akan mengalami *fatigue* karena dudukan ini sudah didesain se-ergonomi mungkin dengan menggunakan data antropometri.
3. Memberikan referensi bagi mahasiswa lain/pebisnis/pemilik perusahaan pembuat mesin Haas *Control Simulator* jika di masa akan datang ingin melakukan pengembangan mengenai desain produk dudukan Haas *Control Simulator* ke tahap lebih lanjut.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang permasalahan penempatan dudukan mesin Haas *Control Simulator* di Laboratorium Proses Manufaktur. Hal terpenting permasalahan diutarakan dari area masalah yang luas hingga menuju pada pokok penelitian. Selain itu terdapat perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dan dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu. Bagian kedua membahas hubungan antar konsep yang menjadi kajian penelitian dan uraian kontribusi penelitian.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian secara rinci meliputi: tahap merumuskan masalah penelitian, merumuskan hipotesis, dan mengembangkan model penelitian, mengidentifikasi dan melakukan operasionalisasi variabel penelitian, menyusun kuesioner penelitian, merancang pengumpulan dan pengolahan data, melakukan uji instrumen, merancang analisis pengolahan data.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bab ini berisi pengumpulan dan pengolahan data yang digunakan dalam penelitian. Data terbagi dua yakni data primer yang diperoleh dari pengamatan langsung ke perusahaan dan lapangan, dan data sekunder yang diperoleh dari literatur, jurnal dan *internet* kemudian diolah sesuai kebutuhan penelitian. Sedangkan pengolahan data berisi ulasan dari data primer dan data sekunder dan kemudian akan diolah variabel-variabel terkait sehingga mendapatkan analisis kelayakan desain dari aspek perhitungan mekanika desain dan material teknik yang kemudian akan diberikan pengembangan. Pada bab ini pula dilakukan penelitian dari data primer dan data sekunder.

Bab V Analisis

Bab ini berisi analisa berdasarkan hasil simulasi desain yang telah dilakukan sebelumnya. Kemudian akan diberikan usulan yang sebaiknya dilakukan.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran untuk Laboratorium Proses Manufaktur serta untuk keperluan penelitian selanjutnya.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

VI.1 Kesimpulan Penelitian

Berdasarkan hasil pengolahan data, dan analisis data yang dibuat, maka didapatkan beberapa kesimpulan yang mengacu kepada tujuan penelitian, yaitu:

1. Material *medium density fibreboard* merupakan material yang baik dan aman digunakan untuk komponen *table top* dan *foot rest*. Hal ini dikarenakan nilai minimal FOS yang didapatkan merupakan nilai FOS minimal yang paling besar (18,98) daripada dua material lainnya (14,42 dan 15,42).
2. Desain kaki meja besi *hollow* merupakan desain yang paling aman dari empat konsep yang diuji. Hal ini dilihat dari nilai FOSnya yaitu sebesar 56,26 merupakan nilai FOS yang paling besar dan memiliki berat 43,512 kg yang merupakan nilai terberat urutan ke-2.
3. Untuk alternatif konsep komponen *clamping*, hasil simulasi didapatkan konsep pengunci belakang lebih aman untuk diaplikasikan. Hal ini berdasarkan nilai FOSnya (4,00) lebih besar daripada pengunci jepit dan nilai *displacement*-nya (2,27 mm) yang lebih kecil daripada desain konsep pengunci jepit.
4. Konsep laci meja *runner drawer* merupakan konsep yang lebih aman untuk diterapkan setelah dilakukan simulasi. Nilai FOS konsep laci meja *runner drawer* memiliki nilai 10,10 lebih besar daripada konsep laci *center drawer* yang memiliki nilai FOS sebesar 1,88.
5. Berat keseluruhan dari dudukan Haas *Control Simulator* adalah 59,747 kg dan tidak ada geometry dari desain yang berbenturan, sehingga tidak diperlukan adanya perbaikan desain *part*. Selain itu setelah disimulasikan dengan metode *finite element analysis* dan *feature motion study* pada *software* SolidWorks 2013, desain dudukan Haas *Control Simulator* dinyatakan layak secara pengujian teknis. Setelah itu dilakukan perancangan sebuah *prototype* Haas *Control Simulator*.

Dengan demikian, tujuan penelitian telah dicapai, yakni mensimulasikan desain konsep dudukan Haas *Control Simulator* penelitian “Pengembangan Detail Desain

Dudukan *Haas Control Simulator* Dengan Menggunakan Metode *Value Engineering* Di Laboratorium Proses Manufaktur” dan mengujinya menggunakan simulasi FEA dan *motion study* dengan mensimulasikan kelayakannya menggunakan *software* SolidWorks 2013.

VI.2 Saran Penelitian

Saran dari penelitian ini untuk penelitian simulasi teknis produk ialah sebagai berikut:

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai simulasi selain simulasi teknis yang belum dilakukan pada penelitian ini. Dengan adanya penelitian selain simulasi teknis, dapat diketahui kelakayakan desain dudukan *Haas Control Simulator* secara lebih komperhensif.
2. Perlu dilakukan studi agar desain bisa lebih efisien untuk diaplikasian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkin, J. Ed. 2009. *Finite Element Analysis Concepts via SolidWorks*. Texas: World Scientific.
- Croos, Nigel. 2005. *Engineering Design Methods: Strategies Product Design (3th edition)*. United Kingdom : Wiley
- Hendra dan Devie. 2009. *Keluhan Kesehatan Akibat Penggunaan Laptop Pada Mahasiswa Fkm UI*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Jakarta.
- Junaedi, Ade. 2012. *Sekilas Tentang SolidWorks*. [on line]. (<http://aj-computer.blogspot.com/2012/08/sekilas-tentang-solidworks.html>).
- Lenka, P. K. dan Choudhury, A. R. 2011. *Analysis of trans tibial prosthetic socket materials using finite element method*. Departement of Rehab Engineering, Kolkata, India dan Departement of Applied Mechanics, Shibpur, India.
- National Science Foundation. 2006. *Simulation-Based Engineering Science. Revolutionizing Engineering Science through Simulation*. Virginia, United States. pp xiii.
- Onwubolu, G., PhD. 2012. *A Comprehensive Introduction to SolidWorks 2012*. Mission KS: Stephen Schroff.
- Rao, P.N. 2002. *CAD/CAM Principles and Applications*. New York: McGraw-Hill.
- Roylance, David. 2001. *Finite Element Analysis*. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.
- Ruzelan, K., Nawawi, M. K., et al. 2013. *A Discrete Event Simulation Model For Evaluating The Performances Of An M/G/C/C State Dependent Queuing System*. School of Quantitive Sciences, Sintok.

Saptono, Rahmat. 2005. *Kuliah Pertama Pembentukan Logam*. Universitas Indonesia, Depok.

Singh, Nanua. 1996. *Systems Approach to Computer-Intergrated Design and Manufacturing*. Canada: John Wiley & Sons Inc.

Ulrich, K. T. dan Eppinger, S. D. 2012. *Product Design and Development 5th Edition*. New York: McGraw-Hill.

Zahid, Althofulkarim. 2013. *Simulasi Desain Hasil Usulan Perancangan Konsep Kontainer Plastik Pada Perusahaan Ritel Menggunakan Finite-Element Analysis Method Dan Motion Study Pada Software SolidWorks 2012 Education Edition*. Bandung: IT Telkom.

