

## PELATIHAN PENGGUNAAN APLIKASI SOFTWARE PTC MATHCAD PRIME UNTUK LULUSAN JURUSAN TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI LHOKSEUMAWE

Musbar<sup>1\*</sup>, Khairul Miswar<sup>2</sup>, Abdul Muhyi<sup>3</sup>, Riyadhshyah<sup>4</sup>, Syamsul Bahri<sup>5</sup>

<sup>1\*,2,3,4,5</sup> *Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe*  
*Jalan Banda Aceh – Medan Km. 280 Buketrata 24301 INDONESIA*  
*\*Email: [musbaribrahim@pnl.ac.id](mailto:musbaribrahim@pnl.ac.id)*

### Abstrak

**History Artikel**  
**Received:**  
Januari-2022;  
**Reviewed:**  
Februari-2022;  
**Accepted:**  
Maret-2022;  
**Published:**  
November-2022

Kemampuan lulusan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe (JTS PNL) dalam menggunakan aplikasi perhitungan analisis rekayasa secara cepat dan tepat masih dirasakan kurang. Sebagian besar Perhitungan masih menggunakan aplikasi MS Excell yang mempunyai keterbatasan untuk memasukkan formula – formula yang kompleks. Tujuan dari pelatihan ini adalah untuk mengatasi permasalahan mitra dalam bidang perhitungan rekayasa berbasis neumerik dengan menggunakan aplikasi PTC Mathcad Prime. Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan selama dua hari penuh yang bertempat di Laboratorium Struktur Jurusan Teknik Sipil PNL dengan jumlah peserta sebanyak 5 orang. Materi pelatihan secara umum terbagi dalam 6 modul latihan, yaitu: mempelajari bagaimana menggunakan ribbon dan help, memasukkan dan mengedit persamaan matematika, menentukan dan evaluasi variabel dan fungsi, menyisipkan dan kerjakan dengan vektor dan matriks, membuat dan format plot dan menyesuaikan dan format lembar kerja. Peserta belum pernah menggunakan aplikasi tersebut sebelumnya, sehingga kemampuan dasar peserta sangat kurang. Setelah pelatihan peserta sudah mampu menggunakan aplikasi dan mengembangkannya dalam berbagai analisis matematika dan rekayasa secara mandiri.

**Kata kunci: Kompetitif, soft skill, PTC Mathcad**

### PENDAHULUAN

Dari berbagai lembaga pemeringkatan perguruan tinggi baik dalam negeri dan luar negeri memasukkan unsur kualitas lulusan sebagai salah satu aspek penilaian. Pemeringkatan yang dilakukan oleh kemerinstek memasukkan unsur lulusan bekerja dalam jangka waktu kurang lebih 6 bulan. Penilaian pemeringkatan yang dilakukan oleh kemenristek ini selaras dengan unsur penilaian yang dilakukan oleh THE (*Times Higher Education*) dengan penekanan pada unsur kesiapan lulusan untuk bekerja [3]. Sementara itu, pemerintah Republik Indonesia terus melakukan berbagai upaya untuk mendukung program Pembangunan Sumber Daya Manusia. Hal ini sebagaimana disampaikan dan diapresiasi oleh Presiden RI bahwa kualifikasi tenaga kerja di Indonesia harus lebih banyak yang terlatih agar dapat lebih mudah terserap ke dalam dunia kerja. Untuk mendukung upaya tersebut, masih banyak hal yang harus dibenahi termasuk diantaranya proses bisnis industri konstruksi perlu diubah untuk meningkatkan efisiensi, menurunkan biaya produksi, memperbaiki proses produksi, dan meningkatkan mutu hasil produksi. Hal-hal tersebut saya harap mendapat respon positif dari Perguruan Tinggi sebagai *Centre of Excellent* para tenaga ahli bidang konstruksi agar dihasilkan solusi kekinian yang terkait dengan isu strategis bidang konstruksi seperti *sustainable construction*, *value engineering*, *Building Information Modelling* (BIM), serta hadirnya era industri 4.0.

Informasi yang disampaikan oleh Dirjen Bina Konstruksi Kementerian PUPR Syarif Burhanuddin saat menjadi narasumber pada acara Kuliah Umum dan Workshop Peningkatan Kompetensi Tenaga Ahli Bidang Jasa konstruksi Provinsi Lampung, dengan tema "Tantangan Lulusan Pendidikan Tinggi Dalam Era Industri Konstruksi 4.0 dan Society 5.0" di Bandar

Lampung, Jumat, 12 April 2019. Dirjen Bina Konstruksi mengatakan revolusi industri generasi keempat atau Industri 4.0 sarat dengan penggunaan teknologi sehingga harus direspon dengan kesiapan data dan sumber daya manusia (SDM) yang memadai. Apalagi jika melihat jumlah tenaga kerja konstruksi bersertifikat (data LPJKN per April 2019) adalah 627.500 orang yang terdiri dari 429.588 orang tenaga terampil dan 197.892 tenaga ahli, atau baru sekitar 7,6 % dari total jumlah tenaga kerja konstruksi sebesar 8,3 juta orang [4]. Berdasarkan kurikulum pada Program Studi D3 dan D4 Jurusan Teknik Sipil PNL, terdapat jumlah Mata Kuliah yang berhubungan dengan Rekayasa dalam jumlah yang cukup banyak. Pada dua semester terakhir mahasiswa harus menyelesaikan mata kuliah yang berhubungan dengan perencanaan yaitu *Project Work* (PW). Untuk memudahkan proses perencanaan dan perhitungan dalam bidang rekayasa banyak aplikasi perangkat lunak yang dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Secara umum aplikasi perhitungan dasar yang digunakan oleh mahasiswa dan lulusan adalah perangkat lunak keluaran Microsoft yaitu Excel.

Sehubungan dengan kondisi di atas, sebagian besar mahasiswa dan lulusan teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe masih bekerja dengan menggunakan prinsip manual dan kurang power full dalam penggunaan aplikasi berbasis matematika. Mahasiswa tingkat akhir pada saat mengambil mata kuliah perancangan (*project work*) dan menyelesaikan tugas – tugas besar yang lebih kompleks masih menggunakan perhitungan secara manual, seperti menggunakan kalkulator dan hanya sedikit yang menggunakan bantuan perangkat lunak berbasis matematika dan aplikasi perangkat lunak lainnya. Dikarenakan proses analisis perhitungan masih secara manual secara umum, hal ini menyebabkan durasi waktu penyelesaian PW menjadi lebih lama. Durasi waktu yang dibutuhkan menjadi lama dikarenakan perhitungan pada analisis rekayasa lebih banyak mensyaratkan pada faktor keamanan, akibatnya perhitungan menjadi sebuah sistem yang berulang sehingga mencapai titik optimalisasi pada sebuah analisis. Kemampuan lulusan tidak hanya dalam bidang *hard skill* akan tetapi keahlian dalam bidang *soft skill* juga sangat dibutuhkan. Oleh sebab itu, peranan pihak pengelola sistem manajemen pelaksana pada pendidikan tinggi dituntut tidak hanya menguatkan pada sektor akademik saja, akan tetapi penguatan pada kemampuan individu dan lulusan.[5]–[7]

Perhitungan teknik adalah inti dari desain produk. Hal ini sangat penting untuk setiap langkah pada proses desain. Untuk mencapai keunggulan di bidang teknik, seseorang atau sebuah tim memerlukan aplikasi yang komprehensif namun intuitif yang melakukan perhitungan dengan akurasi dan presisi, memungkinkan ketertelusuran, melindungi kekayaan intelektual, dan menampilkan pekerjaan mereka. Aplikasi PTC Mathcad memiliki semua kemudahan penggunaan dan keakraban catatan keteknikan dengan notasi matematika langsung dan unit – unit kecerdasan. Yang terpenting, kemampuan perhitungan menghasilkan hasil yang jauh lebih akurat daripada yang dapat diberikan oleh *spreadsheet* (MS Excell) [1]. Dengan menggunakan rangkaian fungsi matematika pada PTC Mathcad yang lengkap dan kompleks, pengguna dapat mendokumentasikan perhitungan teknik paling penting semudah menulisnya. Pada aplikasi ini kita dapat menunjukkan hasil pekerjaan menggunakan opsi yang banyak pemformatan dengan plot, teks, dan gambar dalam satu dokumen yang diformat secara profesional. Penggunaan aplikasi ini tidak membutuhkan keahlian khusus untuk membuat atau menggunakan data PTC Mathcad.

*International Institute for Management Development* (IMD) yang berpusat di Swiss telah menerbitkan laporan daya saing global selama lebih dari 30 tahun dengan menggunakan sumber *hard data*, *business survey*, dan *data background*. Pada tahun 2020, *IMD World Competitiveness Ranking* melakukan pemerinkatan daya saing terhadap 63 negara, untuk menentukan bagaimana sebuah negara mengelola kompetensi dalam mencapai pertumbuhan ekonomi jangka panjang, demi menciptakan lapangan kerja dan kesejahteraan masyarakat. Pengukuran dilakukan terhadap 4 faktor, yaitu kinerja perekonomian, efisiensi pemerintahan, efisiensi bisnis, dan infrastruktur. Melihat hasil penilaian *IMD World Competitiveness Ranking 2020*, peringkat daya saing Indonesia, yang tahun lalu sempat

menempati posisi 32 dari 63 negara, mengalami penurunan ke posisi 40. Bila dibandingkan dengan negara ASEAN, Indonesia berada di bawah Singapura, Malaysia, dan Thailand. Namun, Indonesia masih lebih baik posisinya dibandingkan dengan Filipina yang berada di peringkat 45 dari 63 negara. Sementara, di level Asia Pasifik, posisi Indonesia berada di peringkat 11 dari 14 negara. Selain itu, peringkat kinerja perekonomian Indonesia di tahun 2020 berada pada posisi 26, sedikit menurun dibandingkan tahun 2019 di posisi 25. Posisi Indonesia pada tahun ini mengalami penurunan, empat faktor utama daya saing Indonesia merosot, yaitu kinerja perekonomian, efisiensi pemerintahan, efisiensi bisnis, dan infrastruktur [2].

## **METODE PELAKSANAAN**

### **1. Waktu dan Lokasi Pelatihan**

Pelaksanaan pelatihan dilaksanakan selama 2 hari, durasi waktu pelaksanaan pelatihan 8 jam perhari dimulai dari pukul 8.30 – 15.30 WIB. Materi pelatihan yang diajarkan dibagi dalam 3 sesi. Pelatihan dilaksanakan pada tanggal 3 - 4 Agustus 2021 yang berlokasi di Laboratorium Struktur Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe.

### **2. Peserta Pelatihan**

Peserta pelatihan PTC Mathcad Prime adalah *stakeholder* yang bergerak dibidang konstruksi teknik sipil yang merupakan alumni baru dan staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe. Peserta pelatihan yang diikutsertakan adalah peserta pelatihan yang telah mempunyai dasar terhadap perhitungan keteknikan. Jumlah peserta pelatihan sebanyak 5 orang dari yang ditargetkan semula sebanyak 10 orang.

### **3. Pelaksanaan Kegiatan**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dalam bentuk kegiatan pelatihan kepada alumni JTS PNL dengan menggunakan aplikasi PTC Mathcad Prime. Pelatihan dilakukan secara tatap muka dengan sistem pembelajaran secara aktif. Peserta diberikan buku pedoman pelatihan serta diberikan bimbingan tentang proses instalasi aplikasi PTC Mathcad Prime. Peserta diajarkan petunjuk – petunjuk beserta teori – teori pengantar rekayasa untuk penggunaan aplikasi PTC Mathcad Prime. Petunjuk penggunaan dan teori pengantar rekayasa yang berbasis matematika terkait dengan materi yang diajarkan. Penjelasan materi terdiri dari 3 sesi yang dijadwalkan dengan durasi pelatihan selama 2 hari dengan materi pelatihan sebagai berikut :

- a. Sesi ke-1: Memulai Aplikasi PTC Mathcad
  - Latihan 1: Mempelajari bagaimana menggunakan Ribbon dan Help
  - Latihan 2: Memasukkan dan mengedit persamaan matematika
  - Latihan 3: Menentukan dan evaluasi variabel dan fungsi
  - Latihan 4: Menyisipkan dan kerjakan dengan vektor dan matriks
  - Latihan 5: Membuat dan format plot
  - Latihan 6: Menyesuaikan dan format lembar kerja Kit.
- b. Sesi ke-2 : Solving
  - Latihan 1: Memecahkan sistem persamaan dan menemukan akar fungsi
  - Latihan 2: Pengoptimalan fungsi
  - Latihan 3: Memecahkan persamaan diferensial biasa
- c. Sesi ke-3 : Programming
  - Latihan 1: Memulai program dan menggunakan operator dasar
  - Latihan 2: Membuat *branching* (pernyataan if-else)
  - Latihan 3: Menggunakan loop.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan ini dilakukan selama dua hari, kegiatan dimulai dari pukul 08.30 sampai dengan 15.30 dilaksanakan di ruang Laboratorium Struktur Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe. Kegiatan semula dijadwalkan selama tiga hari, dikarenakan kondisi pandemi Covid-19, maka kegiatan dibatasi menjadi dua hari untuk tatap muka dan selanjutnya dilaksanakan dengan diskusi secara daring. Kegiatan pelatihan diikuti sebanyak 5 (lima) orang peserta pelatihan dari yang mendaftar sebanyak 10 (sepuluh) orang, kondisi ini disebabkan pandemi Covid-19, sehingga sebahagian peserta pelatihan memilih mundur dari kegiatan pelatihan. Berdasarkan hasil evaluasi awal terhadap peserta pelatihan mengenai keahlian dalam analisis struktur dengan menggunakan aplikasi PTC Mathcad Prime, secara umum peserta pelatihan tidak pernah menggunakan sama sekali aplikasi tersebut. Sehingga dapat dipastikan keahlian dasar peserta pelatihan adalah pada taraf dasar. Setelah melakukan pelatihan dengan materi sebagaimana telah dijabarkan sebelumnya, peserta pelatihan sudah mampu memahami dan menggunakan aplikasi pada taraf dasar sampai menengah. Penilaian kemampuan peserta pelatihan diukur berdasarkan keahlian dalam mengerjakan latihan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Penilaian kegiatan pelatihan

No	Nama Peserta	Nilai Awal	Nilai Akhir
1.	Iskandar	0	90
2.	Yunita Dara Maulina	0	85
3.	Annisa Jumaila	0	86
4.	Romizah	0	88
5.	Handayani	0	85



Gambar 1. Dokumentasi pelatihan

Selama pelatihan dilaksanakan (Gambar 1), beberapa kendala yang dihadapi oleh peserta pelatihan diantaranya kinerja laptop yang masih dibawah yang digunakan oleh peserta pelatihan adalah waktu pelatihan yang sangat singkat akibat pandemi Covid-19, sedangkan materi yang perlu dipelajari masih banyak. Oleh sebab itu, keberlanjutan kegiatan ini sangat diharapkan oleh peserta pelatihan untuk dapat terus melakukan peningkatan kemampuan peserta pelatihan menjadi lebih baik. Keahlian penggunaan aplikasi perhitungan keteknikan ini merupakan keahlian yang saat dibutuhkan dan menjadi sebuah kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh setiap lulusan baru yang dapat menjadi indikator kualitas SDM dibidang rekayasa konstruksi secara umum dalam industri dunia kerja dan usaha (iduka).

## KESIMPULAN

Peserta pelatihan secara umum pada tahap awal pelatihan belum mempunyai keahlian dasar dalam menggunakan aplikasi PTC Mathcad Prime, kemampuan peserta pelatihan meningkat

setelah pelatihan pada taraf dasar sampai menengah. Peserta pelatihan merasakan manfaat yang sangat besar atas pelatihan ini, dikarenakan pelatihan ini masih baru bagi peserta dan sangat menunjang untuk pekerjaan pada perhitungan keteknikan secara umum.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] PTC Inc., “PTC Mathcad.” 2021.
- [2] N. E Putra, “LM FEB UI Umumkan Daya Saing Indonesia 2020,” *LM FEB UI*, 2020.
- [3] Kanal24, “Menenal 5 Lembaga Pemerinkatan Universitas,” *Kanal24*, 2020.
- [4] Ardiansyah and S. Triono, “Perguruan tinggi diharapkan berikan solusi tantangan industri konstruksi,” *Antara Lampung*, 2020.
- [5] H. Gunawan, “Metode Induksi Untuk Penguasaan Aplikasi Matematika Di Mekanika Teknik Untuk Engineer Yang Baru Wisuda,” 2016.
- [6] Gunarto and A. Abdullah, “Pelatihan Menggunakan Software Mathcad Bagi Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak,” 2018. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/328015433>.
- [7] T. Kurnia, “Menristekdikti: Daya Saing Lulusan Pendidikan Tinggi Masih Rendah,” *Liputan 6*, 2018. [Online]. Available: <https://www.liputan6.com/news/read/3672775/menristekdikti-daya-saing-lulusan-pendidikan-tinggi-masih-rendah>