

PENGUNAAN PEMROGRAMAN *DESIGN EXPERT*[®] DALAM PEMBELAJARAN SAINS BAGI PARA GURU IPA SMA MUHAMMADIYAH 6 PALEMBANG

Joni Agustian^{*}, Lilis Hermida

Jurusan Teknik Kimia Universitas Lampung, Bandar Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

*Penulis Korespondensi: joni.agustian@eng.unila.ac.id

Abstrak

Penyelenggaraan kompetisi ilmiah bagi para guru dan pelajar bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam menganalisis masalah dan mencari solusi lewat penelitian IPTEK. Karena manfaat aktivitas tersebut, pihak SMA Muhammadiyah 6 Palembang memandang penting untuk meningkatkan kemampuan penelitian para guru IPA. Salah satu strategi penelitian adalah kemampuan merancang dan mengolah hasil penelitian, yang dapat ditingkatkan dengan penggunaan program komputer seperti Design Expert[®] yang biasa digunakan dalam rancangan penelitian laboratorium dan industri. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk menambah wawasan para guru bidang studi IPA SMA Muhammadiyah 6 Palembang tentang ragam rancangan penelitian formal dan alat bantu perangkat lunak untuk analisis hasil penelitian secara statistika kepada guru bidang studi IPA serta melatih mereka agar dapat memakai program komputer tersebut. Dua aktivitas dilaksanakan berupa presentasi ragam rancangan percobaan dan pelatihan penggunaan program. Dari evaluasi awal diketahui bahwa hanya sedikit peserta yang mengetahui tentang program komputer rancangan penelitian dan memahami analisis hasil-hasil penelitian berbasis perangkat lunak (<30%). Setelah pelatihan dilaksanakan, terjadi peningkatan pengetahuan peserta yang tinggi, yaitu sebesar 71-86%. Disimpulkan bahwa aktivitas penggunaan aplikasi program riset Design Expert[®] sangat bermanfaat bagi para guru bidang studi IPA SMA Muhammadiyah 6 Palembang.

Kata kunci: Design Expert[®], Rancangan Penelitian, Program Komputer, SMA Muhammadiyah 6 Palembang, Guru Bidang Studi IPA

1. Pendahuluan

Dewasa ini, peluang memberikan kontribusi dalam karya ilmiah bagi ilmu pengetahuan dan teknologi bagi para guru sekolah adalah sangat terbuka. Setiap tahun, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) menyelenggarakan Lomba Karya Ilmiah Remaja (LKIR) buat para pelajar yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan kemampuan dalam menganalisis permasalahan dan mencari solusi yang tepat melalui penelitian dengan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi agar dapat dilahirkan sumber daya manusia dengan kapabilitas riset ilmiah hasil olahan para guru sekolah. Selain itu, peningkatan jenjang/karier para guru sekolah dirasakan cukup berat dikarenakan adanya kewajiban publikasi karya ilmiah atau karya inovatif dimana para guru harus

membuat karya ilmiah tersebut jika hendak naik golongan pangkatnya. Regulasi ini pada akhirnya membuka peluang para guru untuk menumbuhkan budaya ilmiah kegiatan penelitian ilmiah di dalam diri mereka dan di lingkungan sekolah. Tambahan lagi, dengan maraknya kesempatan studi lanjut bagi mereka yang umumnya mewajibkan adanya karya ilmiah terpublikasi. Untuk itu budaya penelitian memang harus dikembangkan dalam diri setiap guru.

Memupuk budaya penelitian tidaklah mudah. Budaya ilmiah tidak bisa diharapkan muncul dari kegiatan ekstrakurikuler saja, tapi harus ditanamkan melalui kurikulum semua bidang studi yang berarti harus diintegrasikan dengan metode mengajar guru dan semua kegiatan ekstrakurikuler (Khoiriyah dan Suryansa, 2013). Ramli (2006)

program ini dalam praktikum bidang Sains dapat meningkatkan kemampuan perancangan modul praktikum, menganalisis dan menampilkan hasil yang inovatif.

Karakteristik Peserta

Ada sekitar 20 orang guru IPA SMA Muhammadiyah 6 terlibat dalam kegiatan ini (**Gambar 1**). Dari jumlah tersebut, hanya 5 orang guru pria (20%) yang mengikuti kegiatan. Dari segi usia, > 50% guru sekolah berada pada umur > 40 tahun, tetapi terdapat juga beberapa guru muda (<30 tahun) yang mengikuti aktivitas ini dimana hal tersebut cukup menguntungkan karena kesempatan mereka untuk mengembangkan kemampuan masih banyak.



Gambar 1. Para guru IPA yang ikut aktivitas

Evaluasi Pemahaman Rancangan Penelitian Eksakta/IPA

Sebelum menggunakan aplikasi program komputer diajarkan, dilakukan evaluasi awal dan akhir terhadap kemampuan/pemahaman rancangan penelitian (percobaan) yang biasa diterapkan pada bidang eksakta/IPA. Beberapa pertanyaan diajukan kepada para guru bidang IPA sekolah tersebut terkait dengan pemahaman mereka mengenai rancangan penelitian bidang tersebut seperti diuraikan dalam **Tabel 2** berikut. Pada tahap ini, Tim kerja PKM menjelaskan hal-hal penting terkait dengan beberapa pertanyaan yang diajukan sebelum pelaksanaan presentasi perancangan penelitian (**Tabel 3**).

Tabel 2. Pemahaman rancangan penelitian eksakta

Evaluasi			Sebelum (%)	Sesudah (%)
Apakah	anda	mengetahui	30	100

maksud dan tujuan rancangan penelitian?		
Apakah anda mengetahui langkah penyusunan rancangan penelitian?	35	100
Apakah anda mengetahui arti variabel dan respon?	45	100
Apakah anda mengetahui cara menentukan variabel dan levelnya?	20	100

Tabel 3. Ragam rancangan penelitian

Jumlah Variabel	Riset Komparatif	Riset Screening	Riset Respon Permukaan
1	Rancangan Acak Lengkap	Tak Terpakai	Tak Terpakai
2-4	Rancangan Acak Kelompok	Faktorial Lengkap/ Fraksional	Central Composite, Box-Behnken
≥ 5	Rancangan Acak Kelompok	Faktorial Fraksional, Plackett-Burman	Kurangi jumlah variabel

Suatu cara yang tepat untuk menangani beberapa faktor penelitian (eksperimen) adalah memvariasikan faktor-faktor tersebut secara simultan dengan menggunakan suatu rancangan percobaan faktorial (Montgomery, 2001). Rancangan percobaan faktorial merupakan suatu pendekatan terencana untuk mengamati hubungan sebab akibat yang dapat mereduksi jumlah eksperimen yang harus dilaksanakan, dan memvariasikan seluruh faktor dan dapat menghasilkan solusi terpercaya setelah eksperimen dilakukan (Lazic, 2004). Pemilihan suatu rancangan percobaan sangat bergantung kepada tujuan dan jumlah faktor yang akan diselidiki.

Langkah-1: Membuka Program *Design Expert*[®]

Sebelum memulai demo dan latihan penggunaan program, *Design Expert*[®] versi 6.0.6 harus diinstallkan terlebih dahulu pada setiap komputer peserta. Setelah siap, peserta baru dapat membuka program mengikut langkah-langkah yang diterangkan dalam **Tabel 4**.

Tabel 4. Langkah pengoperasian *Design Expert*[®]

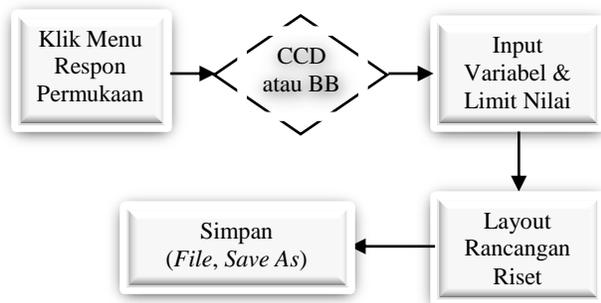
Langkah	Perintah
1	Klik <i>START</i> kemudian klik ikon <i>Design Expert</i> [®] 6.0.6 terus klik OK
-	Halaman pertama software

2	Klik <i>FILE</i> kemudian klik <i>NEW DESIGN</i>
3	Pilih rancangan penelitian yang dikehendaki

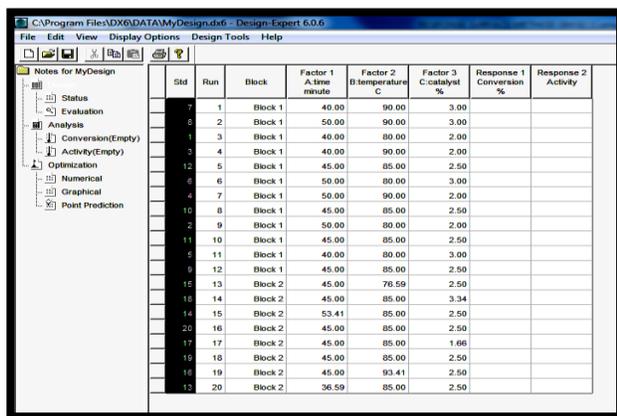
Secara umum tidak ada kesulitan yang besar bagi peserta untuk membuka aplikasi computer yang digunakan. Hal ini diamati dari observasi langsung oleh Tim Kerja PKM terhadap setiap peserta dan jawaban lisan dari pertanyaan yang diajukan.

Langkah-2: Mengoperasikan Rancangan Riset (contoh kasus: optimasi proses berbasis rancangan respon permukaan)

Setelah langkah membuka operasi program dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan rancangan riset berbasis komputer. Pada tahap ini, matriks riset harus diinput lebih dahulu sesuai dengan tujuan perancangan (lihat **Tabel 3**). Garis besar pengoperasian program untuk mendapatkan rancangan riset dengan input nilai variabel dan batasannya diberikan pada **Gambar 2** dan **3**. Sampai tahap ini belum nampak kesulitan peserta menggunakan aplikasi tersebut. Setelah *layout* riset ditetapkan, eksperimen laboratorium dilaksanakan untuk mendapatkan nilai respon sesungguhnya (dalam demo ini diambil dari contoh yang ada).



Gambar 2. Flowchart produksi rancangan riset



Slid	Run	Block	Factor 1 A: time minute	Factor 2 B: temperature C	Factor 3 C: catalyst %	Response 1 Conversion %	Response 2 Activity
7	1	Block 1	40.00	90.00	3.00		
8	2	Block 1	50.00	90.00	3.00		
9	3	Block 1	40.00	80.00	2.00		
10	4	Block 1	40.00	90.00	2.00		
11	5	Block 1	45.00	85.00	2.50		
12	6	Block 1	50.00	80.00	3.00		
13	7	Block 1	50.00	90.00	2.00		
14	8	Block 1	45.00	85.00	2.50		
15	9	Block 1	50.00	80.00	2.00		
16	10	Block 1	45.00	85.00	2.50		
17	11	Block 1	40.00	80.00	3.00		
18	12	Block 1	45.00	85.00	2.50		
19	13	Block 2	45.00	76.59	2.50		
20	14	Block 2	45.00	85.00	3.34		
21	15	Block 2	53.41	85.00	2.50		
22	16	Block 2	45.00	85.00	2.50		
23	17	Block 2	45.00	85.00	1.66		
24	18	Block 2	45.00	85.00	2.50		
25	19	Block 2	45.00	93.41	2.50		
26	20	Block 2	36.59	85.00	2.50		

Gambar 3. Screenshot rancangan penelitian

Langkah-3: Mengoperasikan Analisis Hasil Eksperimen Laboratorium

Aplikasi yang digunakan menawarkan beragam rancangan riset yang telah diintergrasikan dengan analisis statistika seperti *Sequential Model Sum of Squares*, *Lack of Fit Test*, *Summary Statistics* dan *Analysis of Variance (ANOVA)*. Nilai respon yang didapatkan dari ekeperimen laboratorium kemudian diinput kedalam kolom yang masih kosong (**Gambar 3**).

Peserta mulai agak kesulitan mengikuti langkah-langkah yang ada, selain langkahnya cukup panjang, bahasa pengantar yang digunakan aplikasi adalah bahasa Inggris yang menyulitkan sebagian besar peserta, sehingga Tim Kerja PKM harus bekerja dengan perlahan dan pendampingan ketat agar hasil efektif dan efisien dapat dicapai (**Gambar 4**).



Gambar 4. Pendampingan ketat pada tahap analisis hasil

Evaluasi Aktivitas Demo & Pelatihan

Evaluasi kegiatan ini berupa kuisioner yang diberikan di awal dan akhir dari kegiatan PKM. Sebagai baseline adalah kuisioner di awal kegiatan

dan peningkatan pemahaman para guru dilihat dari kuisioner di akhir kegiatan. Rangkuman peningkatan pemahaman para guru bidang studi IPA SMA Muhammadiyah 6 Palembang dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Evaluasi pemahaman para peserta

Evaluasi	Awal	Akhir
Pengetahuan tentang aplikasi <i>Design Expert</i> [®]	15%	100%
Pengetahuan analisis hasil penelitian berbasis komputer	30%	100%
Pengetahuan presentasi data hasil penelitian	15%	100%

Dari uraian pada **Tabel 5** diatas, dapat diketahui bahwa hanya sedikit peserta yang mengetahui tentang program *Design Expert*[®] dan memahami analisis hasil-hasil penelitian berbasis perangkat lunak computer (30%). Setelah pelatihan dilaksanakan, terjadi perubahan yang besar akan pengetahuan pada guru. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dikatakan berhasil karena terjadi peningkatan pengetahuan peserta yang tinggi, yaitu: 70-85%.

4. Kesimpulan,

Setelah diadakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di SMA Muhammadiyah 6 Palembang, dapat ditarik simpulan bahwa Pelatihan aplikasi program riset "*Design Expert*" adalah

sangat bermanfaat bagi para guru bidang studi Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Disarankan kepada para guru untuk berlatih sendiri sehingga mereka dapat terlatih menggunakan program riset yang diajarkan.

Ucapan terima kasih (jika ada),

Kami sampaikan banyak terimakasih kepada LPPM Universitas Lampung yang telah menugaskan aktivitas ini dengan Surat Tugas No. 06/UN26/9/PM/2015 dan Dra. Hj. Renovlismar, M.Pd.I selaku Kepala Sekolah yang mengizinkan pelaksanaannya.

Daftar Pustaka.

- Khoiriyah, S., dan Suryansa, D. (2013). Aplikasi pembelajaran ekstrakurikuler KIR berwawasan SETS untuk membangun tradisi ilmiah siswa di SMA Negeri 1 Depok dalam: Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS, Solo.
- Ramli, M., 2006, Guru adalah Peneliti, dalam Manajemen Sekolah, di download dari <https://murniramli.wordpress.com/2006/12/21/guru-adalah-peneliti/>
- Montgomery, D.C. (2001). *Design and analysis of experiments*. 5th. London: John Wiley & Sons Inc.,
- Lazic, Z.R. (2004) *Design of Experiments in Chemical Engineering*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. pp. 610.