

RANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN POLINOMIAL BERBASIS MATLAB

Habib Ratu Perwira Negara¹⁾, Kiki Riska Ayu Kurnaiwati²⁾, Malik Ibrahim³⁾,
Muhammad fathoni⁴⁾

^{1),4)}Universitas Bumigora, ²⁾Universitas Islam Negeri Mataram. ³⁾Universitas Nahdlatul Ulama NTB

habib.ratu27@gmail.com, kikirak27@uinmatara.ac.id, malikedu.org@gmail.com,
muhammad.fathoni@universitasbumigora.ac.id

Abstract

This study aims to develop polynomial learning media based on MATLAB. This study used the Research and Development (R&D) method with the ADDIE development method. Based on the results of the research that has been done, this Matlab-based learning medium can help students understand and solve problems related to polynomials. This application can be said to be feasible to help students study independently and attract their interest with Matlab-based learning media. After going through field tests and validation stages from media and programming experts, the average data validation result was 81.79% in the very good category and the average field test result was 89.72% in the very good category as well. That means that Matlab-based Polynomial learning media are valid and practical.

Keywords: Learning Media, Polynomial, Matlab

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran polinomial berbasis MATLAB. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan metode pengembangan ADDIE. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, media pembelajaran yang dibuat berbasis Matlab ini dapat membantu siswa atau mahasiswa dalam memahami dan menyelesaikan soal terkait Polinomial. Aplikasi ini dapat dikatakan layak untuk membantu siswa ataupun mahasiswa untuk belajar mandiri serta menarik minat mereka dengan media pembelajaran berbasis Matlab. Setelah melalui uji lapangan dan tahap validasi dari ahli media dan pemrograman, didapatkan data rata-rata hasil validasi yaitu 81,79% dengan kategori sangat baik dan rata-rata hasil uji lapangan yaitu 89,72% dengan kategori sangat baik pula. Itu artinya media pembelajaran Polinomial berbasis Matlab sudah valid dan praktis.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Polinomial, Matlab

PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran polinomial berbasis MATLAB. Polinomial adalah suatu bentuk fungsi matematika yang sering ditemui dalam berbagai konteks ilmiah dan teknis. Pembelajaran polinomial yang efektif dan interaktif dapat membantu siswa memahami konsep dasar, sifat-sifat, dan aplikasi dari polinomial secara lebih baik. Oleh karena itu, penggunaan teknologi, seperti MATLAB, dalam media pembelajaran dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa serta memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik.

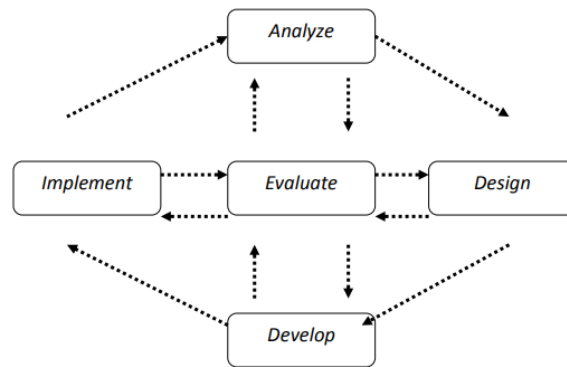
Penelitian ini berangkat dari fakta bahwa pemahaman tentang polinomial seringkali menjadi hambatan bagi sebagian siswa karena kompleksitasnya (Umma, 2018). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang kurang interaktif dan kurang melibatkan siswa dapat menyebabkan pemahaman yang rendah dan minat terhadap matematika. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi cara yang lebih efektif dan menarik untuk menyampaikan materi polinomial kepada siswa.

Dalam penelitian ini, menggabungkan konsep matematika polinomial dengan penggunaan perangkat lunak MATLAB yang populer dan dapat digunakan secara luas dalam pendidikan (Cahyono, 2016). Penelitian ini menggunakan pendekatan desain dan pengembangan untuk merancang media pembelajaran polinomial berbasis MATLAB. Peneliti melakukan tinjauan literatur untuk memahami pendekatan pembelajaran polinomial yang telah ada dan menganalisis kelemahan dan keunggulan dari media pembelajaran matematika yang sudah ada (Saidah et al., 2022; Wedyastuti, 2022; Zakaria et al., 2021). Selanjutnya, merancang prototipe media pembelajaran yang diimplementasikan dengan MATLAB. Prototipe dievaluasi dan diperbaiki melalui uji coba dengan sekelompok siswa untuk mendapatkan masukan dan saran yang berharga untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas media pembelajaran yang dirancang.

Perbedaan utama antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah fokus pada penerapan teknologi MATLAB sebagai dasar dari media pembelajaran polinomial. Beberapa penelitian sebelumnya mungkin telah mencoba menerapkan teknologi lain atau belum secara eksplisit menggabungkan polinomial dengan perangkat lunak seperti MATLAB. Penggunaan MATLAB dalam pembelajaran matematika dapat memberikan keuntungan tambahan karena MATLAB telah terbukti efektif dalam melakukan analisis numerik, visualisasi data, dan pemodelan matematika kompleks.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan metode pengembangan ADDIE. Berikut adalah gambar tahapan langkah penelitian R&D dengan metode pendekatan ADDIE.



Gambar 1. Tahapan ADDIE Model (Sumber: Tegeh & Kirna, 2013)

Tahapan penelitian ini adalah langkah-langkah penulis dalam melakukan penelitian. Setiap langkah memiliki sub aktivitas yang bervariasi satu sama lain tergantung kebutuhan. Adapun penjelasan setiap tahap sesuai dengan model ADDIE adalah sebagai berikut.

1. Analysis (Analisis)

Tahap analisis yang pertama adalah dengan melakukan analisis perencanaan berdasarkan KI dan KD terkait materi Polinomial untuk mengetahui sub bahasan materi yang akan dibahas. Selanjutnya, melakukan analisis terhadap kebutuhan input dan output data untuk pemilihan format guna terciptanya desain GUI awal.

2. Design (Desain)

Pada tahap ini, akan dilakukan rancangan pembuatan desain GUI Matlab dengan membuat flowchart terlebih dahulu, dimana flowchart ini berisi tentang algoritma untuk membuat desain GUI dari kebutuhan – kebutuhan yang telah di analisis sebelumnya.

3. Development (Pengembangan)

Berdasarkan tahap analisis dan desain, dilakukan pembuatan GUI materi Polinomial sehingga menghasilkan hasil akhir dari GUI yang selanjutnya akan di validasi oleh ahli media dan pemrograman. Sebelum melakukan uji lapangan, dilakukan validasi ahli terlebih dahulu. Peneliti melakukan validasi ahli media dan pemrograman dengan melakukan presentasi GUI yang telah dibuat. Validasi ahli dilakukan untuk mendapatkan penguatan dari para ahli terhadap produk yang dikembangkan. Kegiatan ini dilakukan dalam bentuk mengisi lembar validasi dan diskusi dengan ahli sampai diperoleh hasil akhir yang valid dan layak untuk digunakan.

Tabel 1. Validator dan Aspek Penilaian

No.	Validator	Aspek Penilaian
1.	Aspek Pemrograman	Efisiensi media, fungsi tombol dan kualitas fisik
2.	Aspek Isi	Kualitas materi, kualitas bahasan dan kualitas soal latihan
3.	Aspek Media	Kebaruan, dampak dalam pembelajaran, kemudahan penerapan dan keberlanjutan

Tingkat validitas diambil berdasarkan konversi nilai rata-rata yang diperoleh dengan interval tingkat validitas dibawah ini (Iksan et al., 2022):

Tabel 2. Interval Nilai Validitas

Interval	Tingkat Validitas
$R = 5$	Sangat Valid
$4 \leq R < 5$	Valid
$3 \leq R < 4$	Cukup Valid
$2 \leq R < 3$	Kurang Valid
$1 \leq R < 2$	Tidak Valid

Jika sudah valid, maka aplikasi siap untuk di uji cobakan kepada responden (siswa dan mahasiswa).

4. Implementation (Implementasi)

Pada tahap ini, peneliti melakukan uji lapangan setelah mendapat validasi dari ahli yang sudah dilakukan sebelumnya. Data hasil angket dari 10 siswa dan 15 mahasiswa yang terkumpul dihitung untuk diketahui hasil tabulasi tiap respon kemudian dicari persentasinya, dengan rumus (Akmala et al., 2022):

$$P = \sum \frac{Skor}{Skor\ Max} \times 100\%$$

Tabel 3. Interval Penilaian Responden

Persentase (%)	Kategori
$P < 20$	Kurang
$20 \leq P < 40$	Kurang Baik
$40 \leq P < 60$	Cukup Baik
$60 \leq P < 80$	Baik
$P \geq 80$	Sangat Baik

Hasil rata-rata dari angket yang telah di isi responden akan disesuaikan dengan persentase nilai validasi (pada tabel 3) untuk mnentukan kategori penilaian responden.

5. Evaluation (Evaluasi)

Berdasarkan keempat tahap yang dilakukan, peneliti melakukan revisi akhir yang merujuk dari beberapa saran atau masukan yang diberikan oleh responden dan validator dari hasil uji lapangan sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan hasil maksimal (finalisasi) terhadap program GUI yang telah dibuat yaitu terkait polinomial. Selanjutnya, peneliti memberikan kesimpulan dan membandingkan hasil uji coba dengan hasil penelitian lain yang pernah dilakukan menggunakan model ADDIE

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analysis

Untuk mengetahui sub bahasan materi Polinomial, hendaknya menyesuaikan dengan KI dan KD. Materi Polinomial diajarkan kepada kelas XI Semester Ganjil. Dari analisis yang telah dilakukan terhadap KI, KD serta IPK materi polinomial, Adapun materi yang akan dikembangkan melalui aplikasi yang akan dibuat adalah sebagai berikut.

- Operasi Polinomial (Penjumlahan, Pengurangan, dan Perkalian)
- Pembagian Polinomial (Metode Sisa)

- c. Akar – Akar Polinomial
- d. Menentukan Nilai Polinomial
- e. Grafik Persamaan Polinomial

Selain itu, belum adanya media yang dibuat untuk membantu menyelesaikan masalah dalam materi poinomial. Oleh karena itu, akan dikembangkan sebuah aplikasi dimana yang akan diselesaikan adalah materi polinomial dengan sub bahasan yang telah ditentukan di atas.

Bentuk polinomial sering ditemui pada masalah Matematika. Dari persamaan yang berbentuk polinomial, kita dapat mengetahui : akar-akar polinomial, perkalian polinomial, penjumlahan polinomial, pembagian polinomial, turunan polinomial. Dengan software Matlab, kita dapat menyelesaikan tugastugas tersebut, karena di Matlab ada fungsi-fungsi yang telah tersedia (Supriyanto, 2004).

Adapun fungsi-fungsi Matlab yang digunakan dalam persamaan polinomial diperlihatkan pada Tabel 4 berikut (Dibyo Laksono, 2021).

Tabel 4. Fungsi-Fungsi Matlab untuk Polinomial

Fungsi	Deskripsi
conv	Berfungsi untuk memperoleh hasil operasi perkalian polinomial melalui koefisiennya
deconv	Berfungsi untuk memperoleh hasil operasi pembagian polinomial melalui koefisiennya
roots	Berfungsi untuk memperoleh nilai akar -akar polinomial
polyval	Berfungsi untuk memperoleh nilai polinomial

Penggambaran polinomial sebagai vektor baris yang terdiri atas koefisien-koefisien polinomialnya. Adapun contoh penggambaran persamaan polinomial ini sebagai berikut (Dibyo Laksono, 2017).
 Contoh (1):

$$x^4 + 4x^3 - 2x^2 + 3x + 6$$

Maka data yang diinput adalah koefisiennya : [1 4 -2 3 6]

Contoh (2):

$$3x^4 - 7x^2 - 2x + 4$$

Maka data yang diinput adalah koefisiennya : [3 0 -7 -2 4]

Matlab dapat menginterpretasikan sebuah panjang n+1 sebagai contoh order poliomial. Jika polinomial *missing* pada koefisien, Anda harus memasukkan nilai nol kedalam tempat yang bersesuaian di dalam vektor (Widodo & Dijaya, 2017). Sebagai contoh:

$$s^4 + 1$$

ditulis di Matlab sebagai: y = [1 0 0 0 1]

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik, tabel, atau deskriptif. Analisis dan interpretasi hasil ini diperlukan sebelum dibahas.

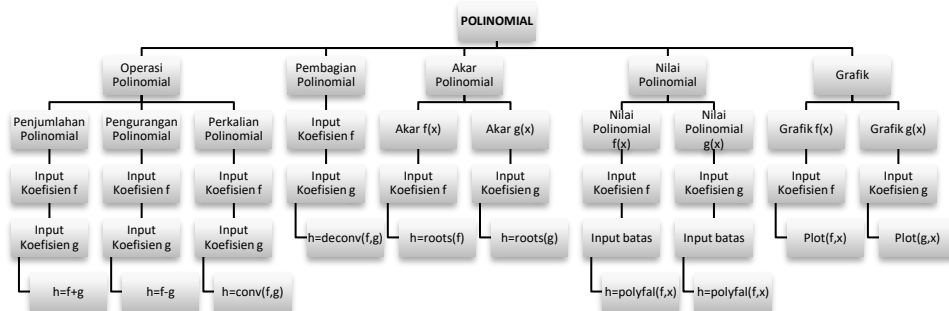
2. Desain

Sebelum membuat GUI, akan dibuat flowchart pembuatan GUI Matlab untuk materi Polinomial sebagai berikut.



Gambar 2. Flowchart Pembuatan GUI Matlab

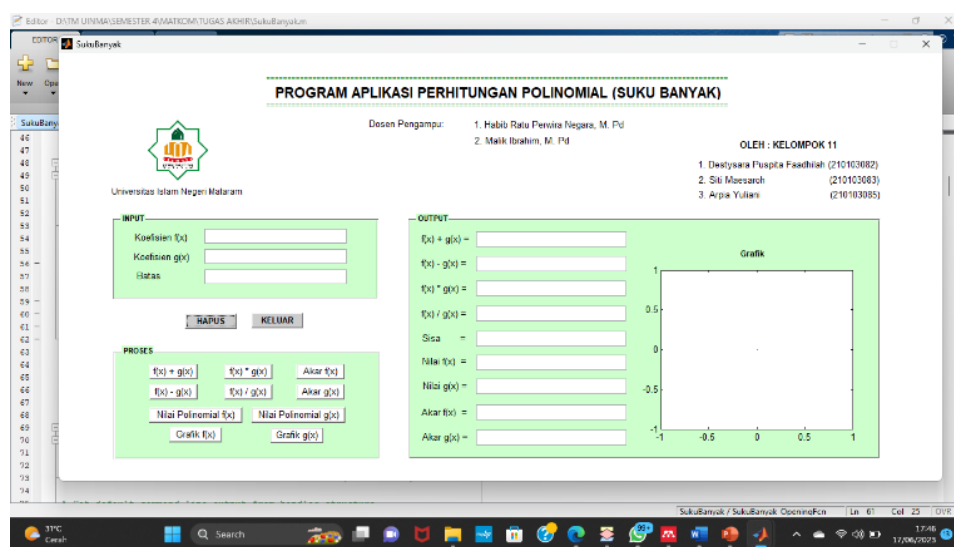
Flowchart diatas hanya gambaran umum untuk tahap pembuatan GUI Matlab. Untuk lebih rinci, berikut flowchart terkait setiap unsur yang diperlukan dalam pembuatan GUI Matlab materi Polinomial sesuai dengan sub materi yang dibahas pada tahap analisis.



Gambar 3. Flowchart Materi Polinomial

3. Development

GUI (Graphical User Interface) merupakan salah satu komponen Matlab yang digunakan untuk membuat interface (desain form) dalam proses penyelesaian persoalan matematika yang lebih efisien dan menarik. GUI terdiri dari beberapa atribut seperti Push Botton, ListBox, Table, Edit Text, Static Text, Axes, Slider dan lain-lain(Retno Murniasih et al., 2021). Adapun atribut yang digunakan untuk membuat GUI perhitungan polinomial (suku banyak) ini yaitu: Static Text (24 buah), Edit Text (12 buah), Button Group (3 buah), Push Button (12 buah) dan Axes (2 buah). Adapun hasil pengembangann desain GUI Matlab untuk materi “Polinomial (Suku Banyak)” disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Desain GUI Matlan Materi Polinomial

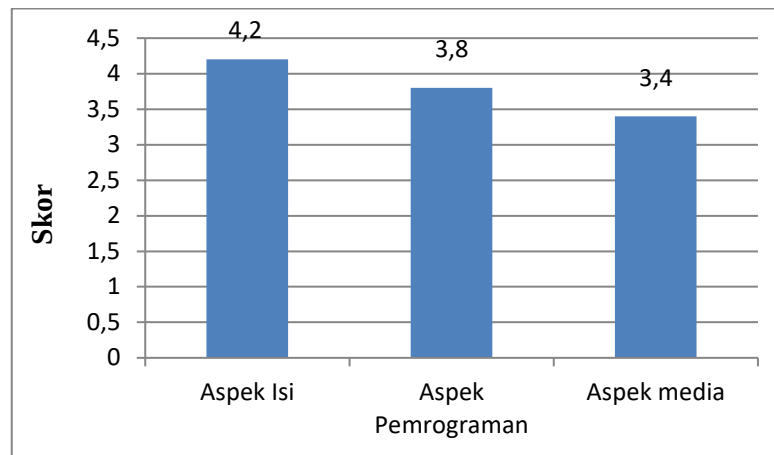
Setelah GUI berhasil dibuat, selanjutnya peneliti melakukan validasi terhadap aplikasi yang sudah dibuat. Media pembelajaran yang dibuat akan di uji cobakan jika sudah mendapat predikat valid dari ahli media dan pemrograman. Dalam hal ini, peneliti melakukan validasi kepada dua ahli (guru). Berikut adalah rincian hasilnya.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Media dan Pemrograman

No.	Validator	Aspek Pemrograman	Aspek Isi	Aspek Media	Rata- Rata	Kategori
1.	Validator 1	29	47	39	4,11	Sangat Valid
2.	Validator 2	30	46	38	4,07	Sangat Valid
Rata-Rata Keseluruhan					4,09	
Persentase (%)					81,79%	

Berdasarkan hasil validasi diatas, diperoleh rata-rata penilaian ahli adalah 81,79% yang menunjukkan bahwa media yang telah dibuat “sangat valid”. Berikut ditampilkan hasil validasi untuk setiap aspek penilaian dalam bentuk diagram batang. Dalam membuat diagram dibawah ini

menggunakan data dari angket validasi yang telah diisi oleh validator kemudian diubah ke google spreadsheet dilanjutkan dengan Microsoft Excel sehingga menghasilkan data numerik berikut.

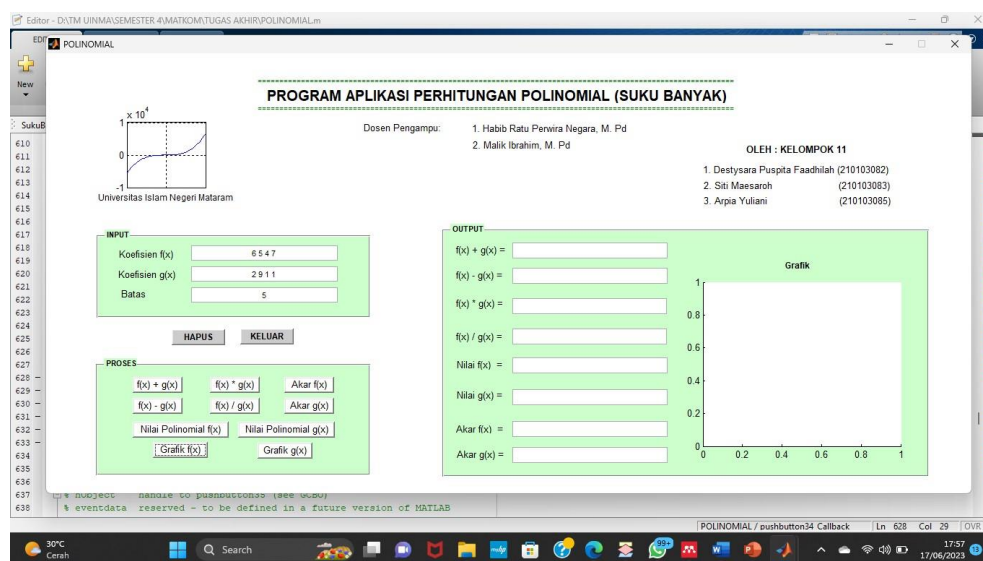


Gambar 5. Hasil Validasi Setiap Aspek

Dari gambar 5 di atas, dapat dilihat bahwa aspek isi memiliki nilai rata-rata tertinggi dari kedua validator yang disusul oleh aspek pemrograman dan aspek media. Hal tersebut menunjukkan hasil yang valid untuk kualitas materi, bahasan, soal latihan. Sedangkan cukup valid untuk efisiensi media, fungsi tombol, kualitas fisik, kebaruan, dampak dalam pembelajaran, kemudahan penerapan dan keberlanjutan.

Beberapa saran yang di dapatkan dari validator yaitu: (1) tampilan aplikasi diharapkan bisa lebih jelas; (2) tambahkan hasil output berupa sisa pembagian polinomial; dan (3) perbaiki output grafik. Dari hasil validasi ini, kemudian dilanjutkan ke revisi dan uji coba lapangan. Saran atau masukan dari validator dijadikan bahan revisi sebelum dilakukan uji lapangan.

Berikut ditampilkan gambar GUI sebelum dan sesudah revisi dari saran yang diberikan validator.



Gambar 6. Tampilan GUI Sebelum Revisi

Pada gambar 6 di atas, dapat dilihat bahwa tidak ada output untuk sisa dari hasil pembagian polinomial. Kemudian, output grafik mengalami error yaitu grafik muncul pada axes logo sehingga logonya hilang (digantikan dengan hasil grafik).

Untuk mengatasi error pada output grafik, peneliti memperbaiki scrib pada bagian grafik polinomial.

Scrib sebelum revisi:

```
f=str2num(get(handles.edit1,'string'));
x=linspace(-10,10,100);
y=polyval(f,x);
plot(x,y)
grid on
axes(handles.axes10);
```

Scrib setelah revisi:

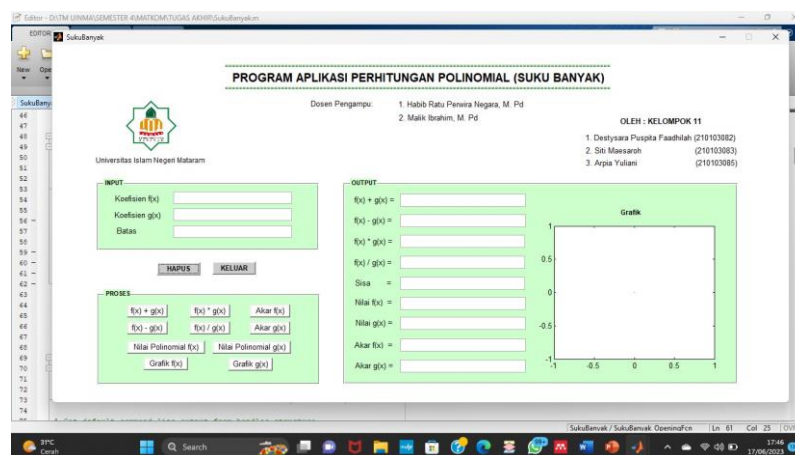
```
f=str2num(get(handles.edit1,'string'));
axes(handles.axes10);
x=linspace(-10,10,100);
y=polyval(f,x);
plot(x,y)
grid on
```

Selanjutnya, peneliti menambahkan scrib pada bagian pembagian polinomial dengan menampilkan hasil output di bagian sisa. Berikut scrib yang ditambahkan.

```
% Mengubah sisa pembagian menjadi string
remainder_str = num2str(remainder);
```

```
% Mengatur nilai pada edit7 dengan sisa pembagian
set(handles.edit34,'String', remainder_str);
```

Setelah melakukan revisi pada scrib dan menambahkan output sisa, aplikasi sudah tidak error dan berikut tampilannya.



Gambar 7. Tampilan GUI Setelah Revisi

4. Implementation

Aplikasi atau program sederhana yang dibuat dari GUI Matlab ini dapat menjadi solusi atas kesulitan – kesulitan yang dialami oleh siswa ataupun mahasiswa dalam menyelesaikan soal materi polinomial (suku banyak). Melihat bahwa banyak kesulitan atau miskonsepsi yang sering dialami siswa atau mahasiswa dalam menyelesaikan soal polinomial seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh (Sangaji & Lukmana, 2023) menunjukkan bahwa siswa masih melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal dengan operasi penjumlahan, pengurangan, dan perkalian serta soal cerita terkait materi polinomial. Oleh karena itu, sesuai dengan tujuan dibuatnya aplikasi ini akan membantu siswa ataupun mahasiswa dalam mengatasi kesulitan – kesulitan tersebut.

Setelah melakukan validasi dan revisi, dilakukan uji coba. Uji coba pertama dilakukan kepada 15 mahasiswa semester 2 UIN Mataram dan uji coba kedua kepada 10 siswa MA Assa'adah Labuapi. Adapun hasil uji lapangan sesuai tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Uji Lapangan

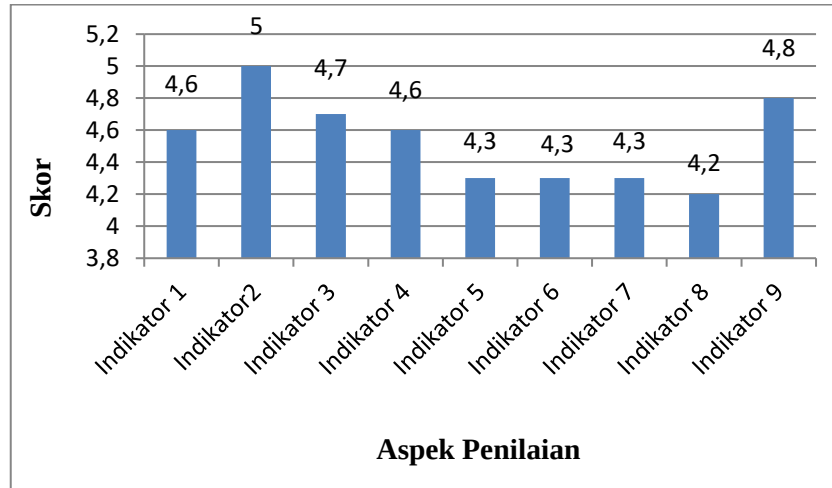
No.	Responden	Aspek Interface	Aspek Isi	Persentase (%)	Kategori
1.	Responden 1	40	18	89,23	Sangat Baik
2.	Responden 2	36	17	81,54	Sangat Baik
3.	Responden 3	42	20	95,38	Sangat Baik
4.	Responden 4	41	19	92,31	Sangat Baik
5.	Responden 5	43	20	96,92	Sangat Baik
6.	Responden 6	41	20	93,85	Sangat Baik
7.	Responden 7	44	20	98,46	Sangat Baik
8.	Responden 8	42	20	95,38	Sangat Baik
9.	Responden 9	43	20	96,92	Sangat Baik
10.	Responden 10	44	20	98,46	Sangat Baik
11.	Responden 11	43	20	96,92	Sangat Baik
12.	Responden 12	36	17	81,54	Sangat Baik
13.	Responden 13	45	20	100	Sangat Baik
14.	Responden 14	39	18	87,69	Sangat Baik
15.	Responden 15	40	17	87,69	Sangat Baik
16.	Responden 16	45	20	100	Sangat Baik
17.	Responden 17	39	20	90,77	Sangat Baik
18.	Responden 18	34	17	78,46	Baik
19.	Responden 19	41	17	89,23	Sangat Baik
20.	Responden 20	40	16	86,15	Sangat Baik
21.	Responden 21	33	16	75,38	Baik
22.	Responden 22	45	20	100	Sangat Baik
23.	Responden 23	36	16	80	Sangat Baik
24.	Responden 24	35	14	75,38	Baik
25.	Responden 25	33	16	75,38	Baik
Rata-Rata Keseluruhan				89,72%	

Dilihat dari tabel diatas menunjukkan bahwa 89,72% responden mengkategorikan penggunaan aplikasi ini berfungsi dengan “Sangat Baik” dan dapat dikatakan praktis sesuai tujuan dibuatnya media ini. Hal ini juga menunjukkan bahwa responden merasa terbantu dalam menyelesaikan soal – soal polinomial.

Berikut ditampilkan hasil angket responden untuk setiap indikator penilaian dalam bentuk diagram batang. Dalam membuat diagram dibawah ini menggunakan data dari angket yang telah

diisi oleh responden kemudian diubah ke google spreadsheet dilanjutkan dengan Microsoft Excel sehingga menghasilkan data numerik berikut.

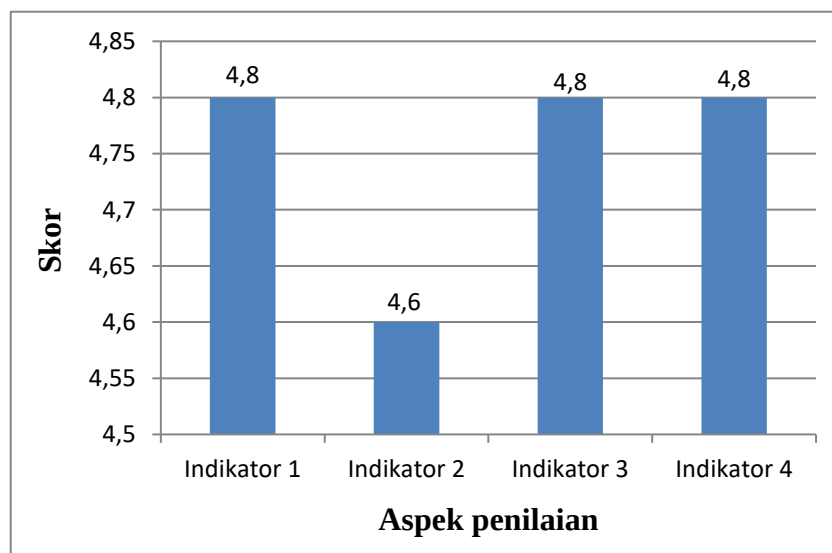
Penilaian Aspek Interface



Gambar 8. Aspek Interface

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa setiap indikator dari aspek interface berada dalam kategori “sangat baik” yang berarti; (1) aplikasi mudah digunakan; (2) menu dalam aplikasi mudah dipilih; (3) masuk dan keluar tombol mudah dipahami; (4) struktur tombol mudah dipahami; (5) tata letak tombol sesuai; (6) background aplikasi menarik; (7) tampilan warna pada aplikasi menarik; (8) tampilan tombol menarik; dan (9) perintah pada tombol dapat berjalan dengan sesuai.

Penilaian Aspek Isi



Gambar 9. Aspek Isi

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa setiap indikator pada aspek isi berada dalam kategori “sangat baik” yang artinya: (1) petunjuk penggunaan media pembelajaran mudah dipahami dan

membantu pengguna; (2) materi yang diberikan jelas dan mudah dipahami; (3) bahasa yang digunakan mudah dipahami; dan (4) teks jelas dan mudah dibaca.

Responden mengharapkan aplikasi ini dapat dikembangkan lagi dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama. Melalui bantuan software GUI Matlab, siswa ataupun mahasiswa dapat mudah memahami materi pembelajaran terutama materi polinomial (suku banyak).

5. Evaluation

Beberapa tahap telah dilakukan sebelumnya, mulai dari analisis, membuat desain GUI, melakukan validasi dan uji lapangan. Berdasarkan saran-saran dan revisi yang telah dilakukan, peneliti dapat membuat media pembelajaran Polinomial berbasis Matlab yang valid dan praktis. Dengan menggunakan model pengembangan ADDIE, media pembelajaran yang dibuat memperoleh persentase 81,79% dari hasil validasi ahli dan 89,72% dari hasil uji lapangan.

Banyak peneliti juga telah melakukan uji coba media pembelajaran dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Salah satunya dikutip dari (Hidayatullaili et al., 2022) yang melakukan pengembangan media simulasi dan persoalan Aljabar menggunakan GUI Matlab. Dari hasil uji coba yang dilakukan, peneliti dalam uji coba media ini mendapatkan persentase 78,66% dari hasil validasi dan 85,37% dari hasil uji lapangan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, media pembelajaran yang dibuat berbasis Matlab ini dapat membantu siswa atau mahasiswa dalam memahami dan menyelesaikan soal terkait Polinomial. Aplikasi ini dapat dikatakan layak untuk membantu siswa ataupun mahasiswa untuk belajar mandiri serta menarik minat mereka dengan media pembelajaran berbasis Matlab. Setelah melalui uji lapangan dan tahap validasi dari ahli media dan pemrograman, didapatkan data rata-rata hasil validasi yaitu 81,79% dengan kategori sangat baik dan rata-rata hasil uji lapangan yaitu 89,72% dengan kategori sangat baik pula. Itu artinya media pembelajaran Polinomial berbasis Matlab sudah valid dan praktis.

Adapun beberapa saran yang direkomendasikan baik responden maupun ahli (pakar) untuk program pengembangan ini adalah sebagai berikut: (a) Tampilan GUI dibuat lebih menarik; (b) Tombol – tombol pada GUI bisa ditampilkan lebih jelas agar pengguna bisa memahami alur penyelesaian atau pengoperasian soal dengan mudah dan baik; (c) Aplikasi ini diharapkan dapat digunakan dengan baik dan dalam jangka waktu yang lama. Dengan adanya penelitian ini, semoga bisa menjadi bahan atau pedoman untuk penelitian selanjutnya sehingga dapat menghasilkan hasil yang lebih baik.

REFERENSI

- Akmala, Q. S., Ekaswati, N., Syaharuddin, Ibrahim, M., & Mandailina, V. (2022). METODE BISEKSI MENGGUNAKAN GUI MATLAB: SEBUAH SIMULASI DAN SOLUSI PERSAMAAN NON-LINIER. *FORDETAK: Seminar Nasional Pendidikan: Inovasi Pendidikan Di Era Society 5.0*, 659–664. <https://e-proceedings.iainpalangkaraya.ac.id/index.php/PSNIP/article/view/810>
- Cahyono, B. (2016). PENGGUNAAN SOFTWARE MATRIX LABORATORY (MATLAB) DALAM PEMBELAJARAN ALJABAR LINIER. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*. <https://doi.org/10.21580/phen.2013.3.1.174>
- Dibyo Laksono, H. (2017). *PENGANTAR PEMOGRAMAN DENGAN MATLAB (Aplikasi Pada Matematika Rekayasa)*.
- Dibyo Laksono, H. (2021). MATEMATIKA DALAM TEKNIK KENDALI. In *Perancangan dan Analisa Sistem Kendali Dengan PID Pendekatan Tanggapan Frekuensi* (pp. 12–17). LPPM-Universitas Andalas. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=PIkzEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Heru+Dibyo+laksono+polinomial&ots=gSzpaSq5t5&sig=TgGUu_Q8yyg_RSCHzM8oUEgvkF8
- Hidayatullaily, S., Meikantari, A. D., & ... (2022). Pengembangan Media Simulasi Dan Solusi Persoalan Aljabar Menggunakan Gui Matlab. ... *Matematika*.
- Iksan, M., Sucipto, L., Ibrahim, M., & Ratu Perwira Negara, H. (2022). *PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN DENGAN PEMANFAATAN PERANGKAT LUNAK DALAM MENGHITUNG BESARAN BUNGA PINJAMAN BERBASIS GUI MATLAB*.
- Retno Murniasih, T., Suryanti, S., Mandailina, V., Saputra, E., & Pramita dan Syaharuddin, D. (2021). *Tutorial Praktis Belajar GUI Matlab untuk Media Pembelajaran Matematika* (M. Ibrahim & H. R. P. Negara, Eds.). Penerbit CV. Pena Persada. https://repository.unikama.ac.id/4429/1/TatikRM_BukuGUIMatlab.pdf
- Saidah, Z. N., Hamidah, D., & Syamsudin, A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Suku Banyak (Polinomial). *Jurnal Tadris Matematika*. <https://doi.org/10.21274/jtm.2022.5.1.29-46>
- Sangaji, J., & Lukmana, D. A. (2023). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Polinomial di SMP Negeri 10 Kota Ternate. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, Februari*, 9(3), 265–280. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7625113>
- Supriyanto, E. (2004). *POLYNOMIAL DALAM MATHLAB. IX(2)*.
- Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan dengan ADDIE Model. *Jurnal Ika*, 11(1). <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/ika/article/view/1145>
- Umma, D. L. (2018). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA PADA MATERI POKOK POLINOMIAL KELAS XI DI SMA NEGERI 1 NGUNUT. *FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) TULUNGAGUNG*.
- Wedyastuti, R. (2022). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Polinomial menggunakan Media Interaktif Live Worksheet. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i2.427>
- Widodo, E., & Dijaya, R. (2017). *PANDUAN APLIKASI MATLAB TEKNIK MESIN* (S. Budi Sartika, Ed.; 1st ed.). UMSIDA Press.
- Zakaria, L., Sutrisno, A., Aziz, D., Mapful, M., Effendi, E., & Maria, M. (2021). Pelatihan Aplikasi Mathematica Untuk Pengajaran Matematika Berbasis STEM : Studi Kasus Materi Matematika SMA. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) TABIKPUN*. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v2i3.55>

