



## Pengembangan E-modul Berbasis Android Menggunakan Kodular untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP

*(Development of Android Based E-modul Using Kodular to Improve Middle School Students' Problem Solving Ability)*

Puspita Dwi Anggraeni Putri <sup>1)</sup> \*, Nurul Anriani <sup>1)</sup> , Ihsanudin <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Banten, Indonesia.

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa *e-modul* berbasis *android* menggunakan kodular dan mengetahui kelayakan media pembelajaran *e-modul* berbasis *android* berbantu kodular untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian ini termasuk dalam penelitian pengembangan. Penelitian ini menggunakan model penelitian ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, evaluation*. Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 15 Kota Serang. Teknik pengumpulan data menggunakan instrument angket, wawancara, dan tes. Angket digunakan untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan produk, wawancara digunakan untuk mengetahui kebutuhan lapangan, dan tes digunakan untuk mengetahui keefektifan produk. Berdasarkan penelitian didapatkan hasil dari uji validasi oleh ahli media mendapatkan persentase sebesar 73,3%, yang termasuk dalam kategori valid dan hasil dari uji validasi oleh ahli materi mendapatkan persentase sebesar 68%, yang termasuk dalam kategori valid. Hasil uji kepraktisan respon siswa diperoleh rata-rata persentase nilainya 77,3%, yang termasuk dalam kategori baik. Hasil uji kepraktisan guru secara keseluruhan rata-rata persentase nilainya 83,3%, yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebesar 0,3 yang termasuk dalam kategori sedang, hal ini menunjukkan bahwa produk dinilai efektif. Berdasarkan hasil penelitian tersebut media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan layak untuk digunakan.

**Kata kunci:** android; e-modul; kemampuan pemecahan masalah; kodular.

**Abstract:** This research aims to develop learning media, in the form of Android-based e-modules using codular and determine the feasibility of Android-based e-module learning media using codular to improve students' mathematical problem solving abilities. This research is included in development research. This research uses the ADDIE research model which consists of 5 stages, namely *Analysis, Design, Development, Implementation, evaluation*. This research was carried out at SMPN 15 Serang City. Data collection techniques use questionnaire instruments, interviews and tests. Questionnaires are used to determine the validity and practicality of products, interviews are used to determine needs in the field, and tests are used to determine product effectiveness. Based on the research, the results of validation tests by media experts obtained a percentage of 73.3%, which is included in the valid category and the results of validation tests by material experts obtained a percentage of 68%, which is included in the valid category. The results of the practicality test of student responses obtained an average percentage score of 77.3%, which is included in the good category. The overall teacher practicality test results averaged a percentage of 83.3%, which is included in the very practical category. There was an increase in students' mathematical problem solving abilities by 0.3 which is included in the medium category, this shows that the product is considered effective. Based on the results of this research, the learning media developed was declared suitable for use.

**Keywords:** android; e-modul; problem solving ability; kodular

## PENDAHULUAN

Pendidikan pada dasarnya tak bisa lepas dari kata proses yang dilakukan dalam waktu yang cukup panjang (Syara, 2019). Pendidikan merupakan salah satu faktor penentu kemajuan dari suatu bangsa. Rukiyati (Rukiyati, 2000) mengatakan bahwa pendidikan merupakan

\* Korespondensi Penulis. E-mail: [puspita.anggraeni99@gmail.com](mailto:puspita.anggraeni99@gmail.com)

komponen penting dalam membangun kemandirian serta peradaban suatu bangsa. Kualitas pendidikan yang baik juga menentukan tingkat kualitas suatu Negara (Setiawan, 2020). Pendidikan dimulai sejak dini dimulai dari lingkungan keluarga, masyarakat maupun lingkungan sekolah (Nurjayanti, 2015). Seperti halnya di Indonesia sistem pendidikan yang ada terus diperbaiki dari tahun ke tahunnya demi mencapai suatu sistem pendidikan yang dapat mendorong anak untuk dapat berfikir lebih aktif dan kreatif.

Standar utama pembelajaran matematika yang dimuat dalam Standar National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) terdiri dari kemampuan penalaran (*reasoning*), kemampuan representasi (*representation*), kemampuan koneksi (*connection*) kemampuan komunikasi (*communication*) dan kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*). Pemecahan masalah merupakan inti dari penemuan dan pengaplikasian serta terkait dengan kurikulum matematika secara keseluruhan memberikan konteks untuk pembelajaran dan pengaplikasian ide-ide matematika (Mauliyda, 2020).

Kemampuan pemecahan masalah penting untuk dikuasai oleh peserta didik karena dapat membantu siswa berfikir analitik dalam menyelesaikan pemecahan masalah. Demikian menurut Hertiavi (Hertiavi et al., 2010) mengatakan bahwa pemecahan masalah merupakan aktivitas dasar bagi manusia, karena manusia tidak bisa terlepas berhadapan dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Masalah dalam matematika menurut Wahyudi dan Indri (Wahyudi & Anugraheni, 2017) biasanya dinyatakan dalam bentuk pertanyaan. Diperlukan pemahaman serta aktifitas mental yang tinggi dalam menyelesaikan pemecahan masalah. Pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika mengenai kehidupan sehari-hari dapat diilustrasikan dalam bentuk soal cerita. Lebih spesifik (Seidouvy & Schindler, 2020) mendefinisikan pemecahan masalah sebagai kegiatan menyelesaikan soal cerita, menyelesaikan soal tidak rutin, menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari atau situasi lain, dan membuktikan, menciptakan, atau menguji dugaan. Menurut Polya dalam (Hobri, 2009) terdapat empat tahapan yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah yaitu : 1) memahami dan mengeksplorasi masalah (*understand*), 2) menemukan strategi (*strategy*), 3) menggunakan strategi untuk memecahkan masalah (*solve*), 4) melihat kembali serta melakukan refleksi terhadap solusi yang diperoleh (*look back*). Model Polya merupakan suatu kegiatan pembelajaran yang melibatkan siswa untuk aktif, kreatif dan mempunyai kemampuan berpikir logis, kritis dan tingkat tinggi dalam mengkomunikasikan ide-idenya untuk memecahkan masalah matematika yang ditemuinya dalam kehidupan sehari-hari.

Akan tetapi pada kenyataannya masih banyak siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah yang rendah. Hal ini didukung oleh hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2018 (Khurniawan & Erda, 2019), PISA merupakan sebuah program internasional yang diselenggarakan oleh The *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD). PISA diperuntukkan bagi siswa yang berumur 15 tahun dan jenjang pendidikan yang diuji yaitu High Order Thinking (HOT), dari penerapan konten dalam kehidupan sehari-hari menganalisa, membuat hipotesis, menyimpulkan dan menilai suatu kondisi serta pemecahan masalah. Pada tahun 2018 PISA diikuti oleh 79 negara baik dari Negara maju ataupun berkembang. Kemampuan siswa Indonesia dalam membaca, matematika dan sains termasuk dalam kategori rendah. Indonesia masuk dalam 10 negara dengan skor terendah dan berada dibawah rata-rata OECD. Rata-rata kemampuan matematika siswa yakni sebesar 379 poin, dimana berada pada peringkat 73 dari 79 negara. Selain didukung hasil PISA hal ini juga didukung oleh hasil TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*). TIMSS adalah suatu studi internasional tentang kecenderungan atau perkembangan dari matematika dan ilmu sains. Kerangka penilaian TIMSS dibagi menjadi dimensi substantif dan dimensi kognitif, dengan mempertimbangkan kurikulum yang ada dinegara yang bersangkutan. Pada tahun 2015 skor rata-rata Indonesia yaitu 397 dari rata-rata internasional 500, dimana menempatkan Indonesia pada urutan ke 46

dari 51 negara yang mengikuti tes TIMSS (Sahri, 2023). Sedangkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah di Kota Serang salah satunya diungkapkan oleh (Tinambunan et al., 2020) dalam penelitiannya mengatakan bahwa tingkat pemecahan masalah berdasarkan hasil rata-rata skor pretest pada kelas eksperimen 13,19 dan kelas kontrol 12,48 berada dalam kategori rendah.

Faktor-faktor rendahnya kemampuan pemecahan masalah bukan hanya dari siswa tapi dapat pula dari guru, kemampuan guru dalam menilai kemampuan pemecahan masalah siswa masih rendah, sedangkan siswa pun masih banyak yang belum memahami mengenai pemecahan masalah, terlihat saat guru memberikan soal mengenai pemecahan masalah banyak dari mereka yang masih bertanya apa yang harus dikerjakan dari soal tersebut, bahkan ada peserta didik yang hanya menuliskan hasil akhirnya saja tanpa menjelaskan proses dari pengerjaannya. Oleh karena itu dibutuhkan inovasi dalam pembelajaran matematika salah satunya dengan memanfaatkan teknologi pembuatan materi belajar yang dibuat secara menarik agar siswa dapat lebih mudah dalam memahami masalah pemecahan masalah

Perkembangan teknologi yang pesat mengakibatkan media pembelajaran pun menjadi beragam, mulai dari teknologi komputer, laptop bahkan smartphone sudah dapat dijadikan sebagai media pembelajaran interaktif antara pendidik dan peserta didik. Sifatnya yang dapat digunakan kapanpun dan dimanapun memudahkan guru maupun murid dalam proses pembelajaran didalam kelas. Diantara faktor-faktor yang berpengaruh dalam kemampuan pemahaman siswa yaitu salah satunya media pembelajaran. Walaupun bukan satu-satunya faktor penentu, tetapi media merupakan salah satu komponen yang paling penting dalam proses pembelajaran dibandingkan komponen lainnya yaitu sebagai penyalur informasi antara pendidik pada peserta didik sehingga menimbulkan rangsangan agar terjadi proses belajar mengajar (Sukardi, 2015). Dalam proses pembelajaran dibutuhkan suatu media pembelajaran yang dapat menunjang kelancaran pembelajaran. E-modul merupakan salah satu opsi mengaplikasikan teknologi dalam proses belajar. Keunggulan modul elektronik atau yang lebih dikenal dengan e-modul dibandingkan dengan modul cetak yaitu e-modul dapat dilengkapi dengan fungsi interaktif seperti video, audio, animasi, dll., serta siswa dapat memainkan dan memutarinya kembali untuk memperkaya pengalaman belajar siswa (Suarsana & Mahayukti, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Pamungkas, 2020) pada naskah publikasi tentang Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Kodular pada Materi Percabangan dan Perulangan Guna Meningkatkan Pemahaman Siswa Universitas Muhammadiyah Surakarta mengungkapkan bahwa hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli materi mendapat nilai 89,28 % dimana masuk dalam kategori layak uji, dan hasil penilaian dari ahli media yaitu 96,25 % dimana termasuk dalam kategori sangat layak uji. Berdasarkan hasil uji *Paired Sample T test*, uji kelayakan serta uji *N-gain* dapat disimpulkan penggunaan media pembelajaran lebih efektif dibandingkan tanpa media pembelajaran (Pamungkas, 2020). Kebaruan dari penelitian ini yaitu peneliti sebelumnya menggunakan materi materi Percabangan Dan Perulangan mata pelajaran Pemrograman Dasar dengan orientasi kemampuan Pemahaman, sedangkan penelitian sekarang menggunakan materi Segiempat dan Segitiga pelajaran matematika dengan orientasi kemampuan pemecahan masalah. Selain berdasarkan hasil penelitian (Muyasir, 2022) Tentang Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Kodular Pada Mata Pelajaran Dasar Desain Grafis Di Smk Negeri 1 Mesjid Raya Aceh Besar mengungkapkan bahwa berdasarkan analisis penyebaran angket diperoleh nilai rata-rata untuk skor ahli media adalah 92 dan skor rata-rata untuk ahli materi adalah 89, sehingga tergolong Sangat Baik dan sangat layak, dan berdasarkan pengujian dari aplikasi didapatkan skor rata-rata hasil akhir pada angka 80 menunjukkan grade B dan mendapat rating *good* (Muyasir, 2022). Kebaruan dari penelitian ini yaitu peneliti sebelumnya menggunakan materi materi Desain Grafis, sedangkan penelitian sekarang menggunakan materi Segiempat dan Segitiga pelajaran matematika, juga peneliti sebelumnya tidak

berorientasi pada kemampuan matematis sedangkan penelitian sekarang berorientasi kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan paparan diatas maka permasalahan yang diungkapkan yaitu bahan ajar yang disediakan masih kurang mampu membantu siswa dalam belajar, serta rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Dengan itu peneliti bermaksud melakukan penelitian pengembangan e-modul berbasis android menggunakan kodular untuk memudahkan siswa memahi materi segiempat dan segitiga serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu mengembangkan “e-modul berbasis android menggunakan kodular untuk meningkatkan kemampuan masalah siswa SMP”

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian dan pengembangan atau R&D (*research and development*). Metode penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk dan mengukur keefektifan dan kelayakan produk tersebut. Subjek penelitian yang dipakai yaitu murid kelas VIII-A sekolah SMPN 15 Kota Serang. Prosedur penelitian yang digunakan dalam mengembangkan media pembelajaran yaitu menggunakan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) dalam (Susanto & Ayuni, 2017) untuk merancang sistem pembelajaran yang terdiri dari lima tahap yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementasion* (implementasi), dan *Evaluate* (evaluasi).

Pada tahap analisis (*analizye*) dilakukan identifikasi segala kebutuhan pengembangan media dengan tujuan mempermudah peneliti dalam mendesain media pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan beberapa tahap yaitu 1) analisis kebutuhan dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada tenaga pendidik untuk mengetahui kondisi serta masalah-masalah yang menjadi kendala semasa pembelajaran disekolah sehingga membutuhkan pengembangan emodul berbasis android dengan menggunakan kodular, b) analisis kurikulum dilakukan dengan wawancara kepada tenaga pendidik mengenai kurikulum yang dipakai disekolah, peneliti juga menanyakan mengenai metode pembelajaran yang biasa digunakan didalam kelas. Hasil analisis kebutuhan ini akan menjadi dasar untuk mengembangkan e-modul berbasis android dengan menggunakan Kodular, c) analisis karakter siswa dilakukan dengan wawancara terhadap tenaga pendidik untuk mengetahui karakteristik siswa selama pembelajaran berlangsung, untuk nantinya akan peneliti gunakan dalam penyesuaian isi e-modul sesuai dengan karakteritik siswa. Kedua tahap perancangan atau desain (*design*), pada tahap ini peneliti menyiapkan materi matematika yang akan dimasukkan dalam e-modul berbasis android menggunakan kodular. Materi yang digunakan dalam e-modul yaitu materi tentang segitiga dan segiempat yang terdiri dari sifat dan jenis, juga keliling dan luas dari segiempat dan segitiga. Setelah itu dilakukan penyusunan alur dalam aplikasi e-modul berbasis android dalam bentuk *flowchart* media pengembangan untuk mempermudah pengoperasian produk serta membuat *storyboard* sebagai gambaran tampilan dari e-modul yang akan didesain. Ketiga tahap pengembangan (*Development*), pada tahap pengembangan terdiri dari beberapa tahap yaitu 1) pembuatan instrument pengumpulan data penelitian yakni terdiri dari instrument wawancara, angket dan tes, 2) pembuatan media pembelajaran, kerangka *flowchart* yang telah dibuat akan dikembangkan menjadi sebuah produk e-modul berbasis android. Peneliti menggunakan *appy builder* kodular dalam mengembangkan produk. Kodular merupakan situs web yang dapat diakses secara gratis serta terdapat kode *script/block programming* yang sudah disediakan, atau dengan kata lain pengguna tidak perlu mengetikkan kode program secara manual untuk membuat aplikasi. Pengguna hanya perlu melakukan *drag and drop* serta menyusun puzzle agar aplikasi dapat berjalan dengan baik. Fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi yakni : *welcome screen* dan home, petunjuk dan KI&KD, materi, latihan, evaluasi, informasi, kontak. 3) uji ahli, produk yang sudah dikembangkan akan diuji oleh uji ahli. Peneliti menggunakan dua kategori

uji ahli yaitu uji ahli materi sebanyak satu orang ahli serta uji ahli media dengan satu orang ahli. Keempat tahap implementasi (*implementasion*) Pada tahap implementasi siswa diberikan tes soal diawal sebelum menggunakan aplikasi dan tes akhir setelah menggunakan aplikasi untuk mengetahui keefektifan e-modul dan untuk mengetahui pemahaman siswa mengenai kemampuan pemecahan masalah matematis. Selain itu peserta didik dan guru diberikan angket untuk mengukur kepraktisan dari e-modul berbasis android menggunakan kodular yang peneliti kembangkan. Kelima evaluasi (*evaluation*) Tahap evaluasi merupakan tahap terakhir dari metode ADDIE, ditahap ini dilakukan evaluasi terhadap produk e-modul berbasis android oleh uji ahli, setelah nya revisi akan dilakukan sesuai hasil dari evaluasi.

Instrument penelitian terdiri dari interview, kuesioner, dan tes soal. Interview dilakukan dengan cara melakukan wawancara dengan tenaga pendidik untuk mengetahui kebutuhan dilapangan, kuesioner dilakukan dengan memberikan angket kepada ahli media dan ahli materi untuk mengetahui validitas produk serta pada siswa dan guru untuk mengetahui kepraktisan produk, serta tes soal dilakukan dengan cara memberikan soal pretest dan postest pada siswa diawal dan diakhir pembelajaran untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Teknik analisis data angket menggunakan skala likert sebagai berikut.

$$\text{persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Hasil angket yang sudah didapat akan dihitung skornya sesuai dengan ketentuan pemberian skor mulai dari skala 1 sampai 5. Setelah skor didapatkan akan dihitung menggunakan skala likert untuk mengetahui kategori dari kelayakan dan kepraktisan produk.

**Tabel 1. Kriteria kelayakan media**

<b>Persentase skor</b>	<b>Interpretasi</b>
81-100%	Sangat layak
61-80%	Layak
41-80%	Cukup Layak
21-40%	Kurang layak
≤21%	Tidak layak

**Tabel 2. Kriteria kepraktisan media**

<b>Persentase skor</b>	<b>Interpretasi</b>
81-100%	Sangat praktis
61-80%	Praktis
41-80%	Cukup praktis
21-40%	Kurang praktis
≤21%	Tidak praktis

Adapun teknis analisis data tes menggunakan n-gain, sebagai berikut.

$$N - \text{gain} = \frac{\text{skor tes akhir} - \text{skor tes awal}}{\text{skor tes maksimum} - \text{skor tes awal}} \dots\dots\dots(2)$$

Hasil tes yang sudah didapatkan akan dihitung skornya sesuai dengan pedoman penskoran pemecahan masalah, setelah skor didapatkan akan dihitung menggunakan n-gain untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa.

**Tabel 3. Interpretasi n-gain**

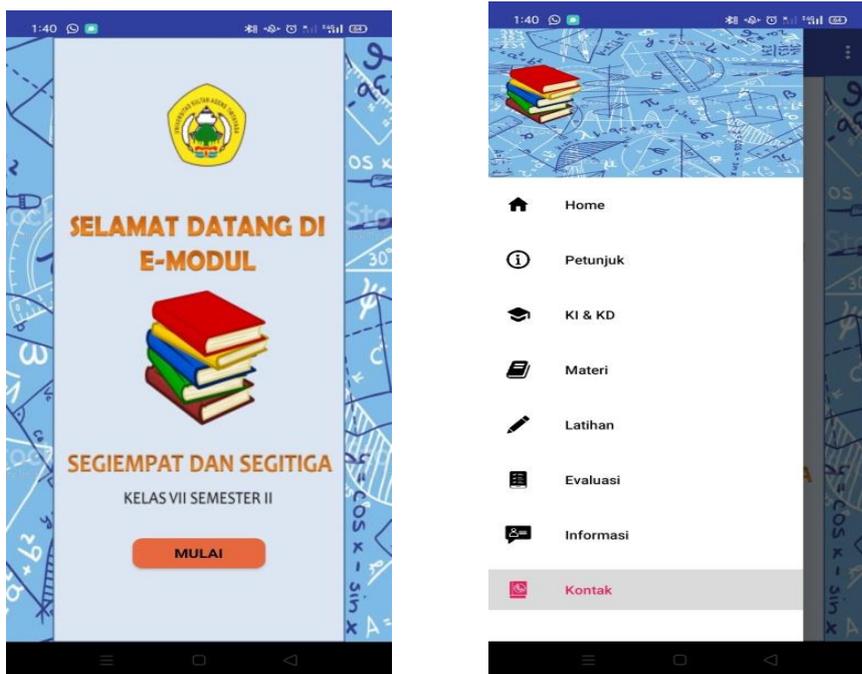
Skor n-gain	Interpretasi
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g \geq 0,7$	Tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

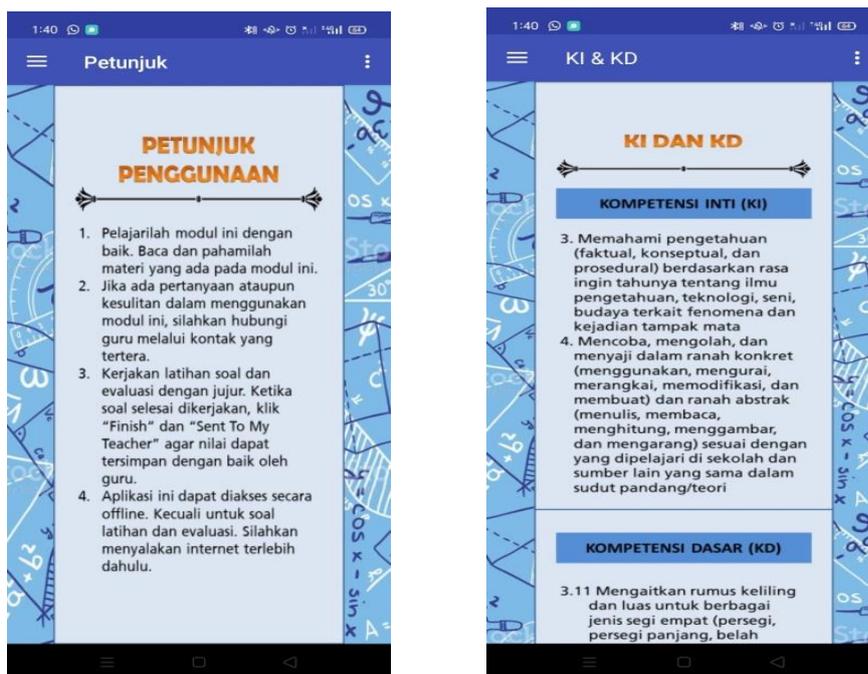
Hasil penelitian pengembangan e-modul berbasis android menggunakan kodular ini terdiri dari beberapa tahapan sesuai tahapan ADDIE. Tahap pertama yaitu analisis (*Analyze*), analisis yang dilakukan yaitu meliputi : a) analisis kebutuhan pendidik dan peserta didik, berdasarkan hasil wawancara didapatkan informasi bahwa SMPN 15 Kota Serang merasa perlu untuk mengaplikasikan emodul sebagai salah satu referensi media pembelajaran dikelas. b) analisis kurikulum, sekolah menggunakan kurikulum merdeka untuk siswa kelas 7, sedangkan untuk kelas 8 dan 9 sekolah masih menggunakan kurikulum 2013. Peneliti menggunakan subjek kelas VIII-A sehingga materi, sumber belajar, silabus, dan sebagainya yang dimuat di e-modul masih mengacu pada kurikulum 2013. c) analisis karakter siswa, berdasarkan hasil wawancara dengan media pembelajaran yang interaktif dan tidak monoton seperti terdapat gambar yang menarik dapat membuat siswa yang biasa saja menjadi lebih aktif. Oleh karena itu guru berpendapat perlu untuk digunakannya emodul yang interaktif untuk menaikkan partisipasi juga mempermudah siswa pada saat pembelajaran

Tahap kedua perancangan atau desain (*Design*) perancangan produk e-modul berbasis android ini menggunakan web *app builder* kodular. Tahap selanjutnya yaitu pengumpulan data dan materi belajar yang dibutuhkan dalam e-modul. Isi materi dalam kodular meliputi Home, Petunjuk, KI&KD, Materi, Latihan, Evaluasi, Informasi dan Kontak. Materi yang dipakai yaitu materi tentang segiempat dan segitiga sesuai kurikulum 2013. Tahap pembuatan desain ini meliputi tahap pembuatan *flowchart* dan *storyboard*. Flowchart yaitu sebuah bagan yang berisikan langkah-langkah atau urutan suatu program yang menggunakan simbol-simbol tertentu bertujuan untuk memudahkan dalam pengoperasian produk. Sedangkan *storyboard* berisikan desain tampilan per slide dari media pembelajaran e-modul yang akan dibuat.

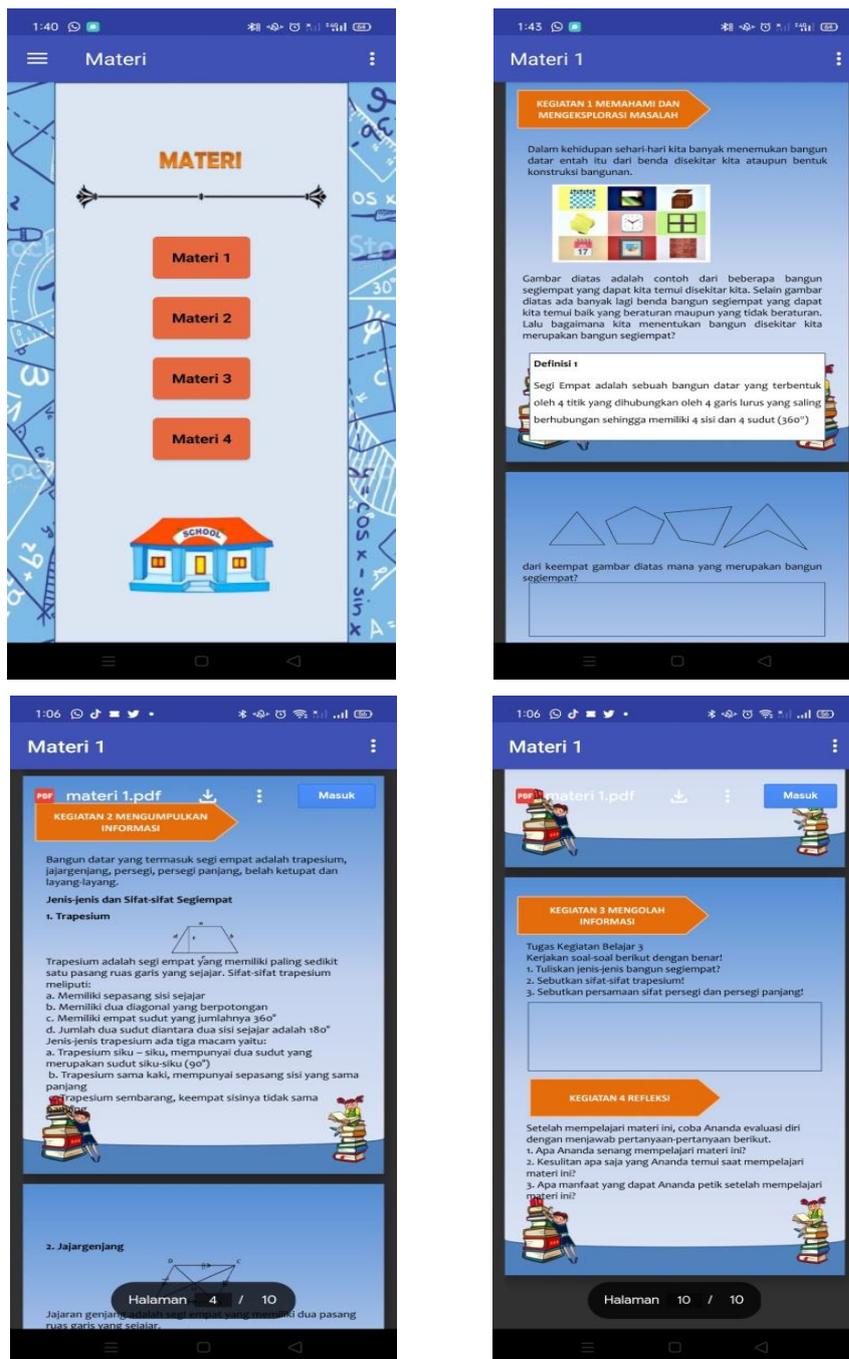
Tahap ketiga pengembangan (*Development*), pada tahap pengembangan dibuat instrument pengumpulan data penelitian yang terdiri dari instrument wawancara, instrumen tes, serta instrument angket. Tahap selanjutnya yaitu dibuat media pembelajaran, flowchart yang sudah dirancang sebelumnya pada tahap desain akan dikembangkan menjadi sebuah produk yang akan diuji oleh para ahli sebelum pengimplementasian, untuk setelahnya akan dilihat hasil akhir dari produk. Peneliti menggunakan *appy builder* kodular dalam mengembangkan produk. Kodular merupakan situs web yang dapat diakses secara gratis serta terdapat kode *script/block programming* yang sudah disediakan, atau dengan kata lain pengguna tidak perlu mengetikkan kode program secara manual untuk membuat aplikasi. Pengguna hanya perlu melakukan *drag and drop* serta menyusun puzzle agar aplikasi dapat berjalan dengan baik.



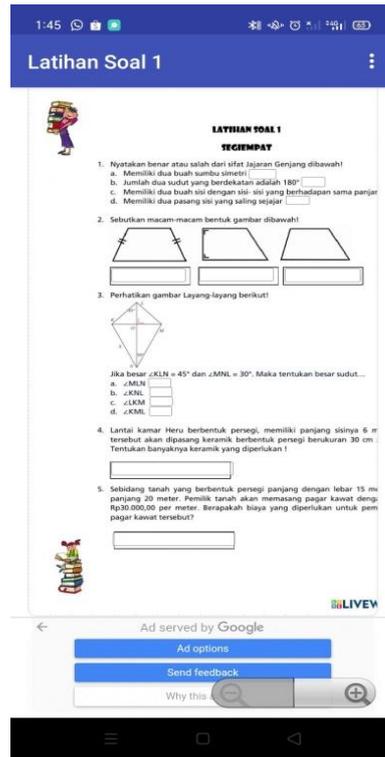
Gambar 1. Welcome screen dan menu utama



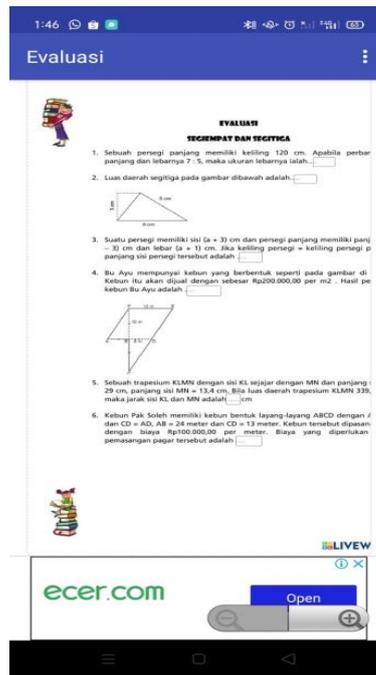
Gambar 2. Petunjuk dan KI & KD



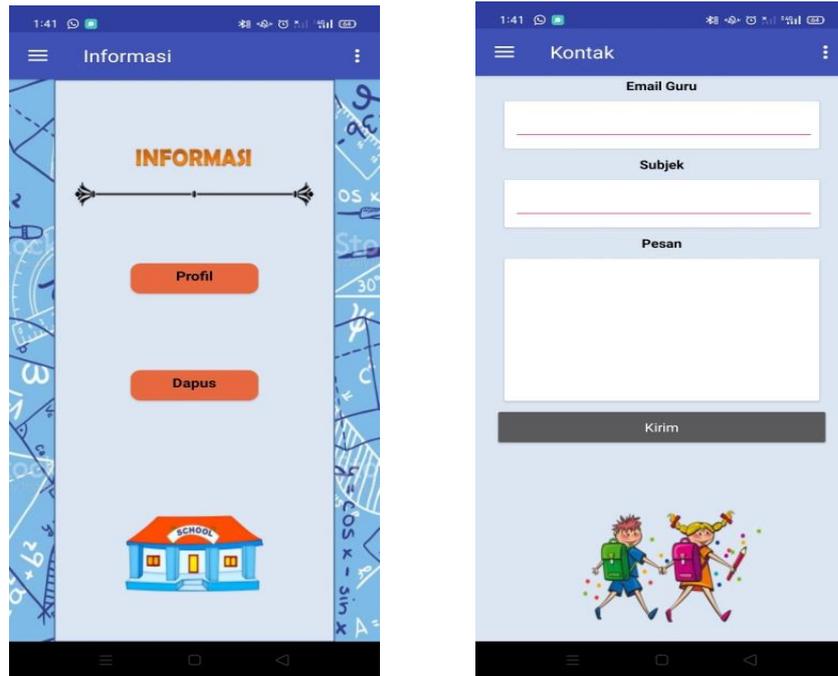
**Gambar 3. Menu materi dan kegiatan pemecahan masalah**



Gambar 4. Menu Latihan dan Latihan soal



Gambar 5. Menu evaluasi dan evaluasi soal



Gambar 5. Menu informasi dan tampilan kontak

Setelah e-modul dibuat dilakukan uji ahli pada dua orang uji ahli yaitu satu orang ahli media dan satu orang ahli materi. uji ahli media dilakukan untuk mengetahui apakah produk layak dari aspek kemudahan penggunaan dan navigasi, *Aesthetic* atau keindahan, integrasi media, serta kualitas teknis. Hasil dari penilaian oleh ahli media ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil validitas ahli media

Aspek	Jumlah Skor	Maks Skor	Persentase
Kemudahan penggunaan dan navigasi	15	20	75%
<i>Aesthetic</i> atau keindahan	10	15	66,7%
Integrasi media	15	20	75%
Kualitas teknis	15	20	75%
Total	55	75	73,3%

Secara keseluruhan berdasarkan Tabel 4 didapatkan hasil rata-rata persentase uji ahli media sebesar 73,3% termasuk kategori “valid”, sehingga media dianggap “layak” untuk digunakan. Uji ahli materi dilakukan untuk mengetahui apakah produk layak dari aspek isi dan aspek bahasa. Hasil dari penilaian oleh ahli materi ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil validitas ahli materi

Aspek	Jumlah Skor	Maks Skor	Persentase
Aspek isi	38	55	69,1%
Aspek bahasa	13	20	65%
Total	51	75	68%

Secara keseluruhan berdasarkan Tabel 5 didapatkan hasil rata-rata persentase uji ahli materi sebesar 68% termasuk kategori “valid”, sehingga media dianggap “layak” untuk digunakan.

Tahap keempat penerapan atau implementasi (*implementasion*). Tahap implementasi ini dilakukan di kelas VIII-A SMPN 15 Kota Serang. Pada proses pembelajaran peserta didik diberikan tes awal berupa tes pretest, lalu setelah melaksanakan tes siswa melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan e-modul, setelahnya siswa diberikan posttest diakhir pembelajaran. Berikut ini merupakan hasil perhitungan n-gain siswa.

**Tabel 6. Hasil perhitungan pretest, posttest, n-gain**

Siswa	Pretest	Posttest	N-gain	Keterangan
AWA	15	25	0,3	Sedang
AA	8	34	0,7	Tinggi
AAR	11	36	0,4	Tinggi
APP	10	35	0,4	Tinggi
ARF	11	21	0,3	Sedang
AB	9	19	0,3	Sedang
BAF	9	21	0,3	Sedang
BNI	14	23	0,3	Sedang
DR	15	23	0,2	Rendah
FF	13	21	0,2	Rendah
FAA	9	21	0,3	Sedang
IMB	14	25	0,3	Sedang
MAF	10	21	0,3	Sedang
MAAG	11	21	0,3	Sedang
MDF	13	21	0,2	Rendah
MRAS	9	21	0,3	Sedang
NA	11	21	0,3	Sedang
RUJ	14	37	0,7	Tinggi
RF	13	22	0,3	Sedang
S	11	19	0,2	Rendah
Total	230	487	0,4	Sedang

Berdasarkan tabel 6 dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa sebesar 0,4 yaitu termasuk dalam kategori sedang. Setelah mengisi pretes, melakukan pembelajaran dengan aplikasi e-modul berbantu kodular dan melakukan posttest, siswa diminta untuk mengisi angket respon peserta didik. Berikut hasil penilaian dari angket peserta didik.

**Tabel 7. Hasil angket respon peserta didik**

Aspek	Jumlah Skor	Maks Skor	Persentase
Aspek kelayakan dan aspek penggunaan	927	1200	77,3%

Berdasarkan Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa hasil respon siswa terhadap uji produk e-modul berbasis kodular dalam aspek kelayakan dan aspek penggunaan sebesar 77,3% dimana termasuk dari kategori “baik”, artinya media pembelajaran yang dikembangkan menarik dan efektif bagi peserta didik. Selain melakukan evaluasi respon pada peserta didik, peneliti juga melakukan evaluasi pada tenaga pendidik. Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil angket respon guru

Aspek	Jumlah Skor	Maks Skor	Persentase
Kelayakan isi	33	40	82,5%
Penyajian	8	10	80%
Pemrograman	9	10	90%
Total	50	60	83,3%

Berdasarkan hasil Tabel 8 Secara keseluruhan rata-rata hasil persentase kepraktisan guru yaitu sebesar 83,3% yaitu termasuk dalam kategori “sangat praktis”. Tahap kelima evaluasi (*evaluation*) Tahap evaluasi merupakan tahap terakhir dari metode ADDIE. Setelah dilakukan uji validitas terhadap ahli media serta ahli materi didapatkan hasil bahwa e-modul yang dikembangkan “valid” dari ahli media maupun ahli materi. Adapun hasil uji kepraktisan yang dilakukan pada guru matematika disekolah yaitu “sangat praktis” dan respon siswa “baik”. Guru mata pelajaran dapat menggunakan media pembelajaran berbantu kodular dengan mudah sebagai fasilitator pembelajaran. Sehingga guru menyimpulkan bahwa penggunaan media ini dapat menjadi salah satu media interaktif yang digunakan di SMPN 15 Kota Serang.

Kelebihan produk hasil pengembangan e-modul berbasis android menggunakan kodular ini memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut: (1) *E-modul* yang dikembangkan mengasah kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dari penyajian materi dan latihan soal serta evaluasi; (2) *E-modul* yang dikembangkan memiliki kapasitas memori yang tidak besar sehingga tidak memberatkan smartphone pengguna; (3) *E-modul* yang dikembangkan memiliki fitur kontak yang dapat memudahkan siswa dalam bertanya dan berdiskusi kepada guru secara langsung dari aplikasi. Kekurangan produk hasil pengembangan e-modul berbantu kodular ini memiliki beberapa kekurangan sebagai berikut: (1) Media pembelajaran *e-modul* berbantu kodular yang dikembangkan hanya pada materi segiempat dan segitiga saja; (2) Media pembelajaran *e-modul* ini hanya diperuntukkan dalam pengimplementasian kemampuan pemecahan masalah saja; (3) *E-modul* berbantu kodular tidak mencantumkan pembahasan dan kunci jawaban pada latihan soal dan evaluasi; (4) *E-modul* membutuhkan data seluler dalam pengoperasiannya sehingga hanya dapat diakses secara *online*.

Oleh karena itu, e-modul berbasis android menggunakan kodular untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP yang telah dikembangkan ini dapat digunakan, bermanfaat, serta mudah dalam penggunaannya untuk pembelajaran kegiatan matematika khususnya materi segiempat dan segitiga. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian-penelitian sebelumnya, mengungkapkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbantu kodular efektif digunakan dalam pembelajaran (Pamungkas, 2020; Muyasir, 2022; Syaukani, 2022).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian serta pembahasan dari rangkaian tahap maka dapat diberi kesimpulan bahwa produk e-modul berbasis android menggunakan kodular yang dikembangkan valid dan layak berdasarkan hasil uji validitas ahli media dan ahli materi. Produk e-modul berbasis android menggunakan kodular baik dan sangat praktis berdasarkan hasil respon speserta didik dan respon guru. Terdapat peningkatan kemampuan siswa sebesar 0,4 termasuk dalam kategori “sedang” hal ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan efektif sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa

## DAFTAR PUSTAKA

Hertiavi, M. A., Langlang, H., & Khanafiyah, S. (2010). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Untuk Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

- Smp. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 53–57. <https://doi.org/10.46244/visipena.v9i2.467>
- Hobri. (2009). *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Jember: Center for Society Studies (CSS)
- Khurniawan, A. W., & Erda, G. (2019). *White Paper Evaluasi Pisa 2018*. Jakarta: Kemdikbud.
- Mauliyda, M. A. (2020). *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis NCTM* (Issue January). Malang: IRDH
- Muyasir. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Kodular Pada Mata Pelajaran Dasar Desain Grafis Di Smk Negeri 1 Mesjid Raya Aceh Besar*. (Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam)
- NCTM. (2000). *Principles, Standards, and Expectations*. <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/Principles,-Standards,-and-Expectations/>
- Nurjayanti, A. I (2015). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Matematika Berbasis Android Untuk Siswa Kelas 3 Sekolah Dasar*. (Universitas Negeri Yogyakarta).
- Pamungkas, I. T. (2020). *Pengembangan Game Edukasi Berbasis Construct 2 Untuk Logika Matematika Di Tk Pertiwi 02 Ngringo*. (Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Rukiyati. (2000). Peranan Pendidikan Bagi Pengembangan Peradaban Dalam Pandangan Fukuzawa Yukichi. *Jurnal Kependidikan*, 30(1), 121-132.
- Sahri, I. (2023). *Mendidik Masa Depan*. Detikedu. <https://www.detik.com/edu/edutainment/d-6817383/mendidik-masa-depan>
- Seidouvy, A., & Schindler, M. (2020). An inferentialist account of students' collaboration in mathematics education. *Mathematics Education Research Journal*, 32(3), 411–431. <https://doi.org/10.1007/s13394-019-00267-0>
- Setiawan, R. (2020). Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Android Tanpa Coding Semudah Menyusun Puzzle. *Jurnal Sistem Informasi Dan Sains Teknologi*, 2(2), 1–7.
- Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. . (2013). Problem Solving Oriented E-Module Development to Improve Students' Critical Thinking Skills. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 2(2), 193–200.
- Sukardi, N. N. S. (2015). *Pengembangan Media Pembelajaran Elektronik Berbasis Internet Dan Situs Web Menggunakan Aplikasi Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle) Pada Pembelajaran Administrasi Pajak Untuk Kelas Xi Akuntansi 3 Smkn 2 Purworejo*. (Universitas Negeri Yogyakarta).
- Susanto, F., & Ayuni, I. R. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Nht Dengan Strategi Pemecahan Masalah (Problem Solving) Sistematis Bagi Peserta Didik Smp Di Kabupaten Pringsewu. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(3), 301. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v6i3.1054>
- Syara, Y. (2019). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Learning Management System (Lms) Dengan Moodle Pada Materi Evolusi Di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung 2018/2019*. (UIN Raden Intan Lampung)
- Tinambunan, D. D., Fathurrohman, M., & Khaerunnisa, E. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (Nht) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *TIRTAMATH: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika*, 2(1), 30. <https://doi.org/10.48181/tirtamath.v2i1.8322>
- Wahyudi, & Anugraheni, I. (2017). *Strategi Pemecahan Masalah Matematika*. Satya Wacana University Press