

**PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI**

**PENGUNAAN KOMPUTER DALAM PROSES PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK**

**S k r i p s i**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Matematika



Oleh :

**F e l e x**

NIM : 98 1414 030

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SANATA DHARMA**

**YOGYAKARTA**

**2002**

**PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI**

**S k r i p s i**

**PENGGUNAAN KOMPUTER DALAM PROSES PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK**

Oleh :

**F e l e x**

NIM : 98 1414 030

Telah disetujui oleh :

Pembimbing I



Drs. Th. Sugiarto, M.T

tanggal 15 bulan April tahun 2002.

**S k r i p s i**

**PENGGUNAAN KOMPUTER DALAM PROSES PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK**

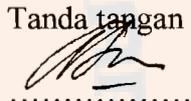
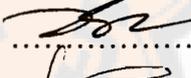
Dipersiapkan dan ditulis oleh

**F e l e x**

NIM : 98 1414 030

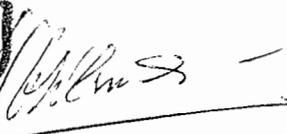
Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji  
pada tanggal 20 bulan September tahun 2002  
dan dinyatakan memenuhi syarat

**Susunan Panitia Penguji**

	Nama lengkap	Tanda tangan
Ketua :	Drs. A. Atmadi, M.Si	
Sekretaris :	Drs. Th. Sugiarto, M.T	
Anggota :	1. Drs. Th. Sugiarto, M.T	
	2. Dr. St. Suwarsono	
	3. Drs. A. Mardjono	

Yogyakarta, 20 September 2002  
Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sanata Dharma  
Dekan



  
Dr. A. M. Slamet Soewandi, M.Pd

# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

*papa, mama, cécé Theresia, koko Honorius,*

*ade' Lusía, ade' Atansius, meimei Lusiana, dan*

*Teman-teman P.Mat'98*

Harapan dan keinginan kadang berbeda dari kenyataan  
Keberhasilan diperoleh dengan pengorbanan  
sebab keberhasilan tanpa pengorbanan  
bukanlah keberhasilan tetapi pemberian

Menggapai cita dan cinta butuh perjuangan  
sebab perjuangan adalah sebuah pengorbanan  
pengorbanan yang seringkali menyakitkan  
Namun perjuangan itu seperti kasih  
dengan kasih  
tangis, sakit, kekecewaan akan menjadi  
senyum kebahagiaan

Saat ini kan kukatakan

Mungkin jalanku mencapai cita dan cinta salah  
Namun karena cita dan cinta itu

Hari ini satu keberhasilan telah kucapai

(September 2002)

# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

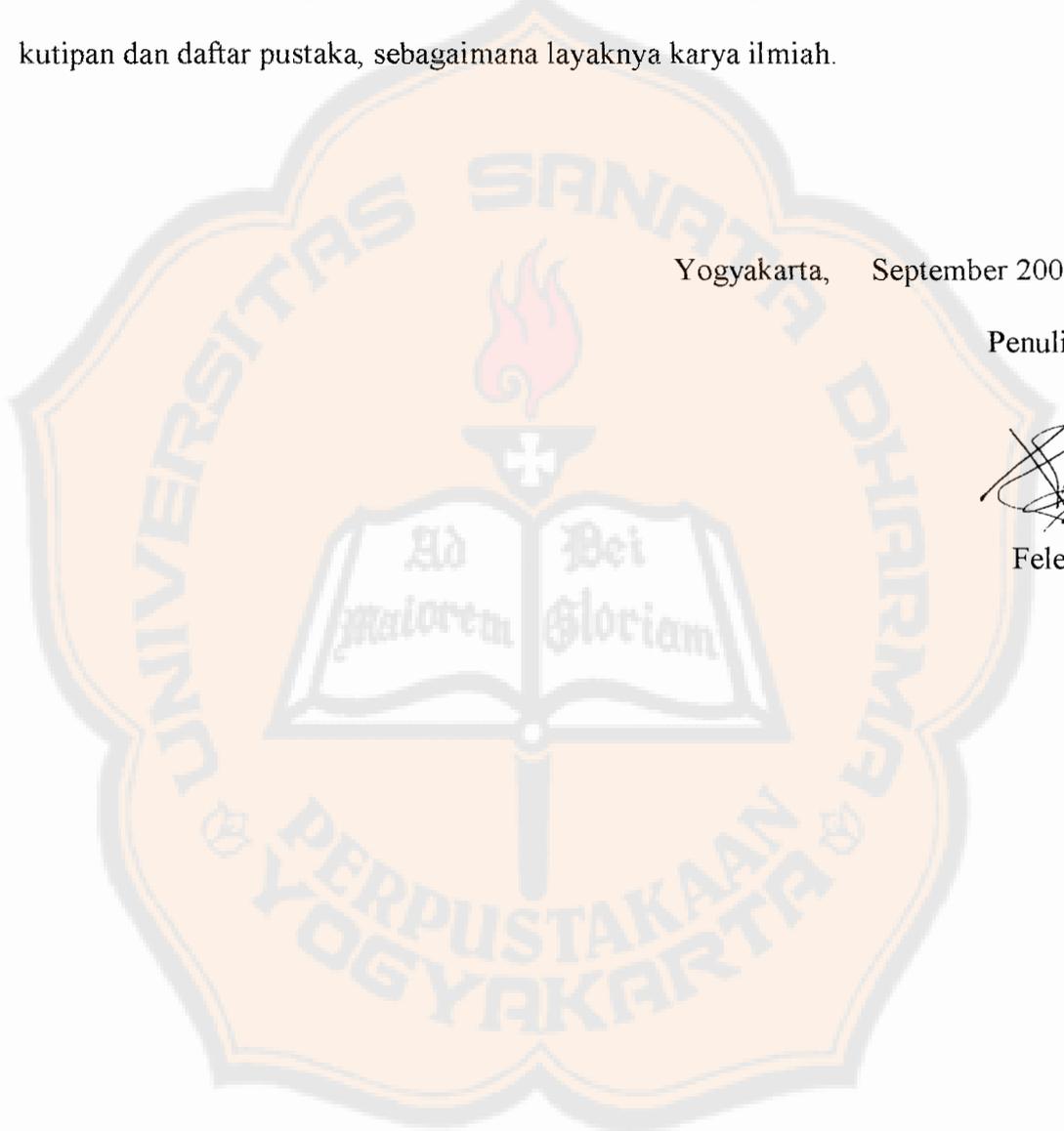
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, September 2002

Penulis



Felex



## ABSTRAK

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk menerapkan RME dalam pembelajaran materi persegipanjang dan persegi serta membuat program komputer yang dapat dimanfaatkan untuk menunjang pembelajaran tersebut.

Hal yang mendasari tujuan ini adalah berkembangnya pemahaman yang salah mengenai matematika di masyarakat bahwa belajar matematika itu sulit dan tidak bermakna. Salah satu penyebabnya adalah sistem pendidikan kita yang sentralistik dan cara penyampaian materi yang kurang bermakna bagi siswa.

Informasi-informasi yang dibutuhkan dalam penyusunan rancangan pembelajaran adalah informasi mengenai RME, informasi mengenai persegipanjang dan persegi, dan informasi mengenai bahasa pemrograman Borland Delphi. Selanjutnya informasi mengenai RME akan menjadi acuan dalam penyusunan rancangan pembelajaran, informasi mengenai persegipanjang dan persegi menjadi model pembelajaran, dan dengan bantuan pemrograman Borland Delphi akan disusun sebuah perangkat lunak pembelajaran.

Hasil rancangan pembelajaran ini adalah tujuhbelas langkah proses pembelajaran materi persegipanjang dan persegi. Hasil lainnya yaitu telah berhasil disusun sebuah perangkat lunak sebagai implementasi dari ketujuhbelas langkah pembelajaran tersebut.

# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

## ABSTRACT

The aim of this paper is applying RME in teaching the square material-subject and making the computer-program which is supporting this teaching.

The fundamental background of this paper is the fact of misinterpretation about mathematic in our society, that is mathematics is long-admitted as the difficult and meaningless subject. One of the reasons is our education system is managed centralistic-oriented and the teaching methods that used are useless for students.

The information needed in designing the teaching-plan is information about RME, four-square, and square, and information about language-programming Borland Delphi. The information about RME will be referred in designing the teaching-plan, whereas information about square and square as the models. Supported by the Borland Delphi program those information will be designed as the of teaching-software.

The result of this teaching-design is seventeen steps in process of teaching square material-subject. The other result is the software that designed as the implementation of those steps.

# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

## KATA PENGANTAR

Atas berkat dan bimbingan-Nya, tidak ada kata yang layak dan pantas selain ungkapan syukur dan terima kasih sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Selama penyusunan skripsi ini, sangat banyak kesulitan dan hambatan yang penulis alami. Namun karena bantuan dari banyak pihak akhirnya semua kesulitan dan hambatan tersebut dapat dilewati.

Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan, perhatian, dorongan, dan dukungan kepada :

1. Bapak Drs. Th. Sugiarto, M.T selaku dosen pembimbing dan penguji,
2. Bapak Dr. St. Suwarsono selaku dosen penguji,
3. Bapak Drs. A. Mardjono selaku dosen penguji, dan
4. semua pihak yang telah membantu penulis.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Akhirnya semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya teman-teman di Pendidikan Matematika.

Yogyakarta, September 2002

Penulis



DAFTAR ISI

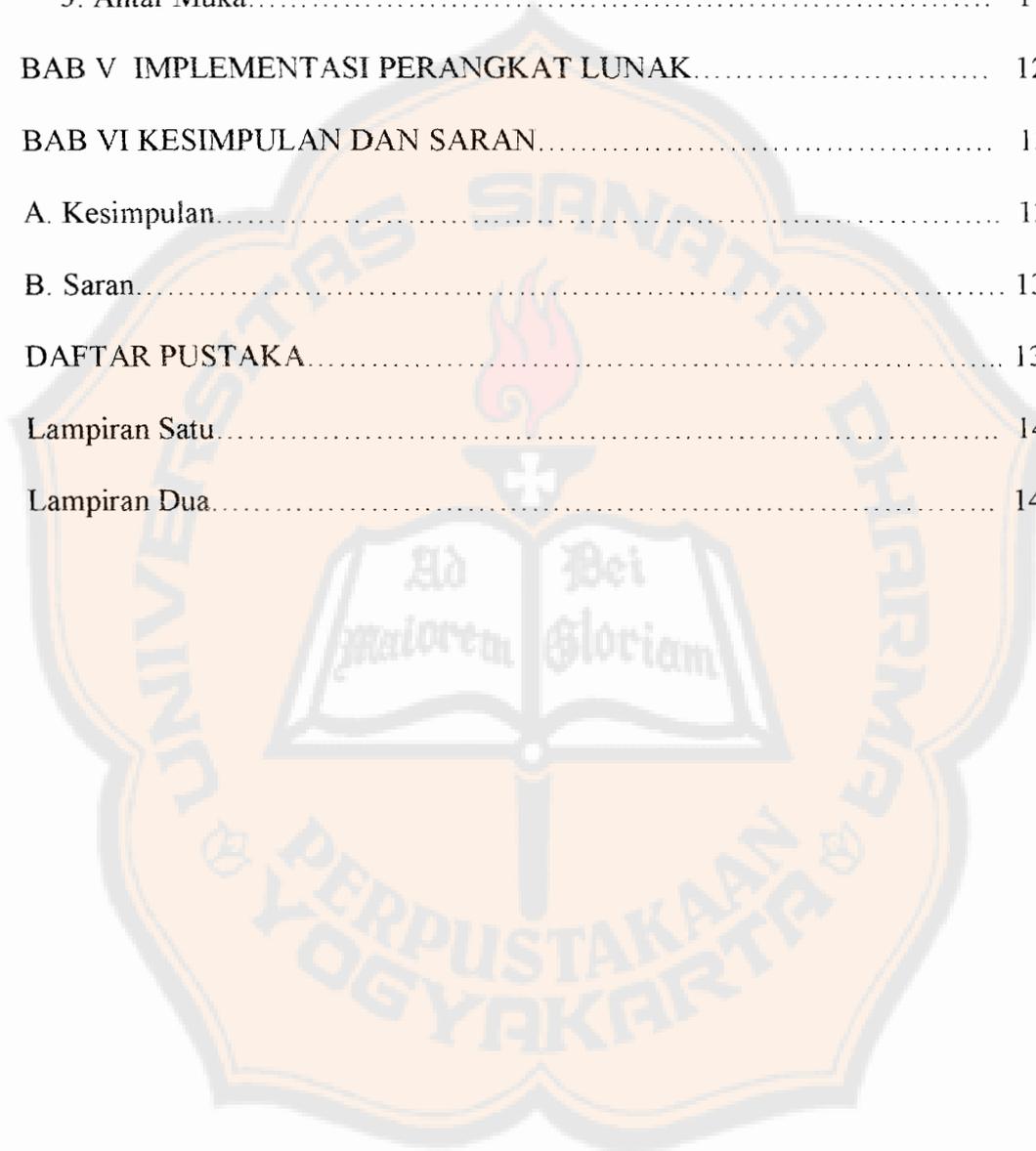
	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR DIAGRAM.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BABI PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	6
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Tujuan Penulisan Skripsi.....	7
E. Penjelasan Istilah.....	7
F. Manfaat Penulisan Skripsi.....	8
G. Pengembangan Rancangan Pembelajaran.....	8
H. Sistematika Penulisan.....	10

# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

BAB II LANDASAN TEORI.....	12
A. Pendidikan Matematika Realistik.....	12
1. Pengertian Secara Harafiah.....	12
2. Pengertian RME Menurut Prof. Hans Freudenthal .....	13
3. Ciri-ciri Pendidikan Matematika Realistik.....	13
4. Filsafat Konstruktivisme.....	16
5. Pengertian Realistik dan Pendidikan Matematika Realistik .....	17
B. Persegipanjang dan Persegi.....	18
1. Karakteristik Persegipanjang dan Persegi .....	18
2. Keliling Persegipanjang dan Persegi .....	19
3. Luas Persegipanjang dan Persegi .....	20
C. Pembelajaran Persegipanjang dan Persegi .....	20
1. Sifat-sifat Persegipanjang dan Persegi .....	21
2. Keliling Persegipanjang dan Persegi.....	29
3. Luas Persegipanjang dan Persegi.....	31
D. Data Flow Diagram (DFD).....	33
E. Borland Delphi.....	37
BAB III PEMBELAJARAN MATERI PERSEGIPANJANG DAN PERSEGI DENGAN PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK.....	39
BAB IV ANALISIS DAN RANCANGAN PERANGKAT LUNAK PEMBELAJARAN.....	55
A. Analisis Kebutuhan Sistem.....	55
B. Analisis Sistem Perangkat Lunak.....	70

# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

C. Rancangan Perangkat Lunak.....	110
1. Modularitas.....	110
2. Struktur Data.....	113
3. Antar Muka.....	114
BAB V IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK.....	122
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	133
A. Kesimpulan.....	133
B. Saran.....	136
DAFTAR PUSTAKA.....	139
Lampiran Satu.....	141
Lampiran Dua.....	143



# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2-1. Cara Persegipanjang Menempati Bingkainya.....	21
Gambar 2-2. Sisi-sisi Persegipanjang Sama Besar dan Sejajar.....	22
Gambar 2-3. Sudut-sudut Persegipanjang Sama Besar.....	23
Gambar 2-4. Besar Sudut Persegipanjang.....	24
Gambar 2-5. Panjang Diagonal Persegipanjang Sama.....	24
Gambar 2-6. Diagonal Persegipanjang Saling Membagi Dua Sama Panjang..	25
Gambar 2-7. Cara Persegi Menempati Bingkainya.....	26
Gambar 2-8. Sisi Persegi Sama Panjang.....	27
Gambar 2-9. Lapangan Olahraga.....	29
Gambar 2-10. Keliling Persegipanjang.....	30
Gambar 2-11. Keliling Persegi.....	31
Gambar 2-12. Luas Sebuah Meja.....	32
Gambar 4-1. Antar Muka Halaman Pertama.....	114
Gambar 4-2. Antar Muka Halaman Kedua.....	115
Gambar 4-3. Antar Muka Halaman Ketiga.....	115
Gambar 4-4. Antar Muka Halaman Keempat.....	115
Gambar 4-5. Antar Muka Halaman Kelima.....	116
Gambar 4-6. Antar Muka Halaman Keenam.....	116
Gambar 4-7. Antar Muka Halaman Ketujuh.....	116
Gambar 4-8. Antar Muka Halaman Kedelapan.....	117
Gambar 4-9. Antar Muka Halaman Kesembilan.....	117

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 4-10. Antar Muka Halaman Kesepuluh.....	117
Gambar 4-11. Antar Muka Halaman Kesebelas.....	118
Gambar 4-12. Antar Muka Halaman Keduabelas.....	118
Gambar 4-13. Antar Muka Halaman Ketigabelas.....	118
Gambar 4-14. Antar Muka Halaman Keempatbelas.....	119
Gambar 4-15. Antar Muka Halaman Kelimabelas.....	119
Gambar 4-16. Antar Muka Halaman Keenambelas.....	120
Gambar 4-17. Antar Muka Halaman Ketujuhbelas.....	120
Gambar 4-18. Antar Muka Halaman Kedelapanbelas.....	120
Gambar 4-19. Antar Muka Halaman Konfirmasi.....	121
Gambar 5-1. Tampilan Halaman Menu Utama.....	124
Gambar 5-2. Tampilan Halaman Sekitar Rumah Kita.....	124
Gambar 5-3. Tampilan Halaman Cara Daun Pintu Menempati Kusennya..	125
Gambar 5-4. Tampilan Halaman Definisi Persegipanjang.....	125
Gambar 5-5. Tampilan Halaman Sifat-sifat dari Persegipanjang yang Semua Sisinya Sama Panjang.....	126
Gambar 5-6. Tampilan Halaman Cara Persegi Menempati Bingkainya.....	126
Gambar 5-7. Tampilan Halaman Definisi Persegi.....	127
Gambar 5-8. Tampilan Halaman Perbedaan dan Persamaan dari Persegi- panjang dengan Persegi.....	127
Gambar 5-9. Tampilan Halaman Submenu Utama.....	128
Gambar 5-10. Tampilan Halaman Keliling Lapangan Olahraga.....	128
Gambar 5-11. Tampilan Halaman Keliling Persegipanjang.....	129

## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 5-12. Tampilan Halaman Keliling Persegi.....	129
Gambar 5-13. Tampilan Halaman Soal-soal Keliling dari Persegipanjang dan Persegi.....	130
Gambar 5-14. Tampilan Halaman Luas dari Tanah Pertanian.....	130
Gambar 5-15. Tampilan Halaman Luas Persegipanjang.....	131
Gambar 5-16. Tampilan Halaman Luas Persegi.....	131
Gambar 5-17. Tampilan Halaman Soal-soal Luas dari Persegipanjang dan Persegi.....	132
Gambar 5-18. Tampilan Halaman Latihan Soal.....	132
Gambar 5-19. Tampilan Halaman Pesan Konfirmasi.....	132

**DAFTAR DIAGRAM**

	Halaman
Diagram 2-1. Tingkat-tingkat DFD.....	35
Diagram 4-1. Diagram Konteks Sistem Perangkat Lunak.....	71
Diagram 4-2. DFD Tingkat 1.....	73
Diagram 4-3. DFD Tingkat 2a.....	75
Diagram 4-4. DFD Tingkat 2b.....	76
Diagram 4-5. DFD Tingkat 2c.....	77
Diagram 4-6. DFD Tingkat 2d.....	80
Diagram 4-7. DFD Tingkat 2e.....	82
Diagram 4-8. DFD Tingkat 2f.....	84
Diagram 4-9. DFD Tingkat 3a.....	85
Diagram 4-10. DFD Tingkat 3b.....	87
Diagram 4-11. DFD Tingkat 3c.....	89
Diagram 4-12. DFD Tingkat 3d.....	90
Diagram 4-13. DFD Tingkat 3e.....	92
Diagram 4-14. DFD Tingkat 3f.....	94
Diagram 4-15. DFD Tingkat 3g.....	95
Diagram 4-16. DFD Tingkat 3h.....	97
Diagram 4-17. DFD Tingkat 3i.....	99
Diagram 4-18. DFD Tingkat 3j.....	101
Diagram 4-19. DFD Tingkat 3k.....	102
Diagram 4-20. DFD Tingkat 3l.....	104

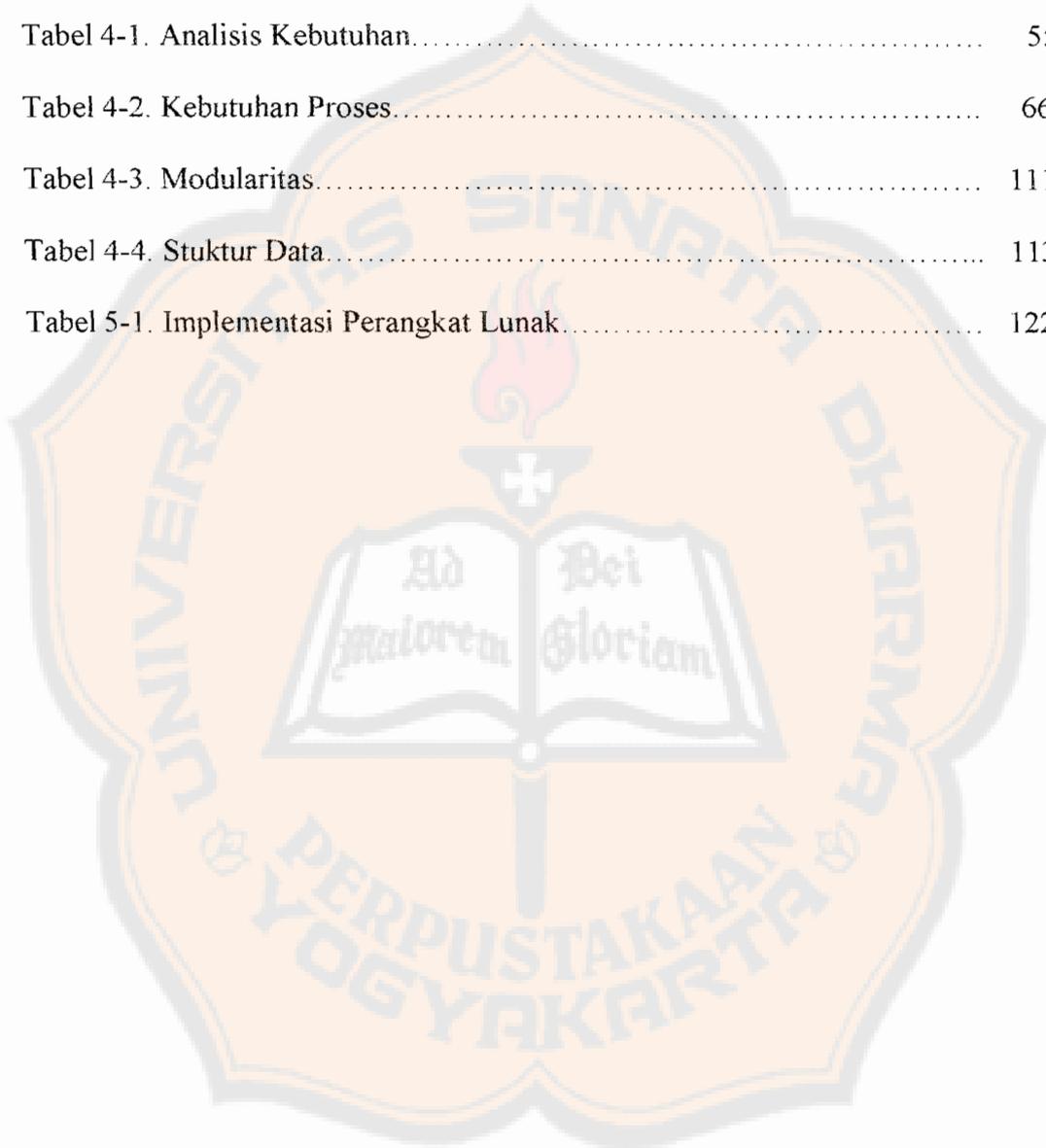
## PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Diagram 4-21. DFD Tingkat 3m.....	106
Diagram 4-22. DFD Tingkat 3n.....	107
Diagram 4-23. DFD Tingkat 3o.....	109
Diagram 4-24. Hirarki Modul Pembelajaran.....	112



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2-1. Notasi Dasar DFD.....	36
Tabel 3-1. Langkah-langkah Proses Pembelajaran.....	41
Tabel 4-1. Analisis Kebutuhan.....	55
Tabel 4-2. Kebutuhan Proses.....	66
Tabel 4-3. Modularitas.....	111
Tabel 4-4. Stuktur Data.....	113
Tabel 5-1. Implementasi Perangkat Lunak.....	122



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Kehidupan manusia semakin kompleks tetapi tidak diimbangi dengan sumber daya yang cukup. Akibatnya, kita perlu untuk melakukan optimisasi di segala bidang kehidupan. Untuk membantu optimisasi tersebut kita memerlukan matematika. Contoh, bagaimana seorang anak “kost” harus bisa mengatur keuangannya dalam satu bulan agar uang kiriman dari orangtuanya cukup untuk hidup di perantauan selama satu bulan atau bagaimana seorang pejabat tinggi misalnya seorang menteri, yang ingin mengadakan kunjungan keliling nusantara harus memilih jalur perjalanan seefektif mungkin agar ia tidak membuang-buang biaya dan waktu yang berlebihan. Sehingga dapat kita katakan bahwa di balik kompleksnya kehidupan manusia ilmu matematika memegang peranan yang sangat penting.

Kabar lain dari hasil penelitian di Institut Teknologi Bandung ditemukan fakta bahwa matematika dapat membantu memecahkan banyak permasalahan dalam dunia industri. Untuk membuktikan semua itu mereka mengadakan suatu kegiatan yang disebut “Matematika Industri” yang melibatkan orang-orang dari dunia industri sendiri. Ternyata mereka mau menunjukkan bahwa lapangan kerja lulusan matematika tidak hanya menjadi dosen, tetapi amat luas seperti: industri; bank; asuransi; pasar modal; dan

sebagainya. Dengan kata lain hampir semua bidang kehidupan manusia membutuhkan matematika (Sembiring, 2001).

Apa yang dilakukan di Institut Teknologi Bandung ini dapat dimengerti oleh penulis, maksudnya adalah bagaimana pandangan masyarakat Indonesia terhadap dunia pendidikan matematika, khususnya pendidikan di tingkat perguruan tinggi. Banyak orang bila bertanya kepada seseorang tentang jurusan tempat ia kuliah dan memperoleh jawaban matematika maka spontan mereka akan terkejut. Terkejut di sinipun dapat diartikan bermacam-macam, mungkin memang kagum atau biasanya lebih karena takut akan matematika. Padahal menurut kenyataan seperti yang diungkapkan di atas nyatalah bahwa sebenarnya sadar atau tidak sadar setiap saat mereka sendiri menggunakan matematika.

Dari fenomena ini, dapat kita katakan bahwa masih banyak orang khususnya di Indonesia takut akan matematika. Ini menimbulkan suatu pertanyaan dan kekhawatiran tersendiri. Kekhawatiran ini diperkuat dengan laporan dari TIMSS (*Third International Mathematics and Science Study*) - ajang kompetisi matematika tingkat internasional, bahwa Indonesia masuk peringkat 34 dari 38 peserta (Sembiring, 2001). Jadi seperti yang dikatakan R.K. Sembiring sendiri dalam Seminar Nasional Pendidikan Matematika Realistik Indonesia tanggal 14-15 Nopember 2001 di Universitas Sanata Dharma, tanpa perlu melakukan penelitian khusus, cukup menggunakan informasi yang ada itu, tentunya kita sudah dapat membuat perkiraan dasar tentang bagaimana gambaran lulusan SMA di tanah air. Amerika Serikat

sendiri, menurut laporan dari TIMSS yang masuk peringkat 19 ternyata sepertiga dari lulusan SMA di sana tidak siap menghadapi lapangan kerja.

Dari semua permasalahan dan kenyataan yang telah kita bahas di atas muncul pertanyaan tentang penyebab dari semua ini, khususnya pertanyaan mengapa masih banyak orang yang 'benci' matematika walaupun tanpa sadar mereka membutuhkannya dalam kehidupan sehari-hari. Untuk menjawab ini, penulis hanya akan membahas dua faktor utama yang biasa dilontarkan sebagai jawaban permasalahan di atas. Pertama adalah sistem pendidikan di Indonesia yang sentralistik dan kedua adalah matematika dianggap sebagai pelajaran yang menakutkan, baik dari segi materi maupun dari segi guru yang menyampaikannya.

Untuk permasalahan pertama, selama berpuluh-puluh tahun sistem pendidikan di Indonesia dikendalikan dari pusat. Baik dari kurikulum sampai penggunaan buku-buku pelajaran dan sistem EBTANAS yang sampai sekarang terus menjadi bahan perdebatan. Sistem pendidikan yang sentralistik seperti ini sudah barang tentu mematikan potensi dan karakteristik daerah di seluruh Indonesia. Hal ini dapat dilihat dalam praktek pendidikan di Indonesia yang semua metode, materi, dan cara evaluasi pembelajaran harus sama dari ujung Sabang sampai ujung Merauke. Akibatnya, kreatifitas guru dalam mengajar tidak dapat dikembangkan secara maksimal karena terhalang oleh padatnya materi yang harus diselesaikan. Siswapun hanya dituntut untuk menghafal rumus dan teori-teori tanpa mengerti makna di balik semua itu. Dengan

demikian matematika menjadi ilmu yang makin tidak dapat dimengerti oleh siswa (Fauzan, 2001).

Untuk melihat bagaimana sistem pendidikan yang sentralistik tersebut telah mematikan daya kreatifitas siswa, seperti yang dikatakan Bapak Alibata (bahan kuliah Bimbingan dan Konseling, 2001), seandainya siswa disuruh menggambar pemandangan maka semua siswa akan menggambar pemandangan berupa dua buah gunung yang di kaki gunung tersebut ada sawah dan jalan. Hal ini juga dialami oleh penulis. Jadi benar bahwa sistem pendidikan yang sentralistik ini benar-benar mematikan daya kreatifitas siswa tanpa disadari oleh siswa itu sendiri.

Untuk permasalahan kedua, di dalam masyarakat telah berkembang suatu pemikiran bahwa matematika itu sulit dan menakutkan. Menakutkan tidak hanya karena materi yang abstrak, tetapi juga karena guru yang mengajar juga menakutkan. Biasanya guru matematika dikenal "killer". Untuk permasalahan guru mungkin sudah jelas dan sudah sering dibahas dimana-mana sehingga tidak perlu dibahas lagi. Namun untuk permasalahan materi matematika, tidak dapat diselesaikan dengan mudah. Hal ini nampak jelas bahwa materi pembelajaran matematika telah berkembang amat luas dan pesat menyangkut permasalahan-permasalahan yang lebih rumit, seperti menghitung laba rugi dari suatu perusahaan menggunakan rumus-rumus kalkulus. Padahal semula cukup menggunakan konsep penjumlahan dan pengurangan saja.

Ternyata masalah pendidikan ini juga menjadi masalah di banyak negara lain seperti Amerika Serikat, Belanda dan sebagainya. Meski permasalahan

yang dihadapi berbeda-beda, tetapi inti permasalahannya sama, yaitu masih banyak siswa takut matematika dan tidak tahu makna apa yang ia peroleh dari belajar matematika.

Sejak tiga puluh tahun yang lalu, Belanda mengembangkan pendekatan baru dalam pendidikan matematika yang dinamakan RME (*Realistic Mathematics Education*). Di negara Belanda sendiri, RME telah membuahkan hasil seperti yang dilaporkan oleh TIMSS. Prinsip dari pendekatan baru dalam pendidikan matematika ini adalah matematika dipandang sebagai suatu kegiatan manusia sehingga belajar matematika itu seharusnya sesuai dengan kondisi lingkungan dan sosial siswa itu masing-masing. Pengertian realistik menekankan bahwa semua persoalan yang dipelajari oleh siswa haruslah dapat dibayangkan sepenuhnya dan dimengerti oleh siswa-siswa di lingkungan tertentu. Misalnya bila daerah tempat siswa belajar adalah daerah pertanian jangan memberikan terlebih dahulu soal-soal tentang laut dan pegunungan supaya siswa tidak menjadi sulit dalam membayangkan bagaimana bentuk laut dan gunung karena mereka belum pernah pergi ke laut atau ke gunung sebelumnya.

Dari penjelasan singkat mengenai RME di atas nampak memberikan harapan baru bagi dunia pendidikan matematika di Indonesia. Namun dalam mengadopsinya tidak bisa di ambil seutuhnya tetapi kita harus menciptakan sendiri pendidikan realistik untuk Indonesia karena realistik untuk Belanda belum tentu realistik untuk Indonesia (Sembiring, 2001).

Kemudian dari sifat pembelajaran realistik yaitu kontekstual dalam kehidupan siswa itu sendiri dan bahwa komputer telah menjadi barang yang tidak asing lagi, maka komputer dapat diakomodasikan dalam pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik. Untuk maksud tersebutlah skripsi ini ditulis.

### **B. Perumusan Masalah**

Untuk melihat bagaimana penerapan RME dalam proses pembelajaran dengan bantuan komputer, akan disusun suatu desain pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik-karakteristik RME. Beberapa masalah yang akan dikupas adalah sebagai berikut :

- Bagaimana penerapan pendidikan matematika realistik dalam materi persegipanjang dan persegi.
- Bagaimana komputer dimanfaatkan dalam proses pembelajaran matematika dengan pendekatan matematika realistik khususnya pada materi “Persegipanjang dan Persegi”.

### **C. Pembatasan Masalah**

Dalam penulisan ini, akan di bahas mengenai pengertian realistik dan pendidikan matematika realistik beserta syarat-syarat mutlak yang harus dimilikinya. Untuk masalah materi pembelajaran, dipilih topik persegipanjang dan persegi dengan subtopik mengingat kembali pengertian persegipanjang dan persegi; mengingat kembali sifat-sifat yang berlaku dalam persegipanjang dan persegi; bagaimana cara mencari keliling dan luas persegipanjang dan persegi.

Selanjutnya tentang komputer, tidak akan dibahas mengenai pengetahuan tentang komputer tetapi akan dibahas contoh sederhana program komputer sebagai perwujudan pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik dengan menggunakan komputer. Program komputer tersebut akan dibuat oleh penulis dengan bantuan bahasa pemrograman Borland Delphi.

#### D. Tujuan Penulisan Skripsi

Tujuan dari penulisan ini adalah agar diperoleh hasil berupa :

- Desain pembelajaran yang menerapkan prinsip-prinsip RME pada materi persegi panjang dan persegi
- Sebuah program komputer yang dipakai untuk mendukung proses pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik pada materi mencari keliling dan luas persegi panjang dan persegi.

#### E. Penjelasan Istilah

Dalam penulisan ini penulis akan sering menggunakan beberapa istilah atau kata kunci yang akan penulis definisikan agar tidak terjadi salah tafsir.

Pertama mengenai pengertian **Realistik**. Kata realistik diambil dari pengertian RME-*Realistic Mathematics Education*. Istilah realistik diartikan sebagai sesuatu yang kontekstual, yaitu sesuatu yang berasal dari dunia nyata atau sesuatu yang berada dalam pikiran siswa.

Kedua mengenai pengertian **Komputer**. Kata komputer diartikan sebagai alat atau media yang terdiri dari monitor, CPU, dan aksesorisnya bukan komputer generasi pertama seperti kalkulator.

## **F. Manfaat Penulisan Skripsi**

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh antara lain :

- Bagi para guru, supaya dapat membantu meringankan beban dalam mencari atau menemukan alat peraga atau bantu misalnya dengan komputer dalam proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan realistik.
- Bagi sekolah atau perguruan tinggi, agar mau lebih memperhatikan RME ini baik dengan mengkaji dan menelitinya lebih mendalam sehingga dapat dihasilkan suatu program pendidikan yang benar-benar sesuai dengan dunia pendidikan kita sekaligus mau menyisihkan dana untuk pengadaan komputer di instansinya masing-masing.
- Bagi pemerintah, supaya lebih memperhatikan nasib para siswa dengan memberikan keluasaan kepada para guru dalam mendidik putra-putri bangsa sesuai dengan lingkungan sosial budayanya masing-masing.

## **G. Pengembangan Rancangan Pembelajaran**

### **1. Pengguna**

Desain pembelajaran ini disusun untuk siswa SLTP kelas satu. Supaya desain pembelajaran ini nantinya dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin, maka siswa SLTP kelas satu tersebut dikategorikan lagi menjadi dua. Pertama adalah siswa yang baru pertama kali belajar mengenai materi persegi panjang dan persegi. Kedua adalah siswa yang sudah pernah belajar mengenai materi persegi panjang dan persegi atau siswa yang ingin mempelajari kembali materi tersebut.

Pembedaan ini bertujuan supaya materi yang dipelajari oleh siswa kategori pertama sesuai dengan tata urutan desain pembelajaran, sedangkan siswa kategori kedua boleh bebas memilih materi yang disediakan.

2. Langkah-langkah membuat rancangan pembelajaran

a. Informasi yang dibutuhkan

- 1) Informasi mengenai RME
- 2) Informasi mengenai materi persegipanjang dan persegi berupa definisi-definisi dan sifat-sifat, khususnya mengenai keliling dan luas persegipanjang dan persegi
- 3) Informasi mengenai bahasa pemrograman Borland Delphi

b. Cara mengolah informasi

Informasi mengenai RME akan dijadikan landasan dalam membuat desain pembelajaran. Dengan kata lain, dalam menentukan setiap langkah desain pembelajaran akan selalu mengacu kepada karakteristik RME.

Informasi mengenai materi persegipanjang dan persegi akan dijadikan model pembelajaran yang akan didesain menggunakan pendekatan RME. Sehingga dapat terlihat bagaimana penerapan RME tersebut dalam materi persegipanjang dan persegi.

Akhirnya dengan menggunakan informasi bahasa pemrograman Borland Delphi akan dicoba untuk menerapkan model pembelajaran di atas menjadi sebuah aplikasi komputer yang tetap mengacu pada proses pembelajaran matematika dengan pendekatan matematika realistik.

## H. Sistematika Penulisan

Pada Bab I (*Pendahuluan*), akan dibahas apa saja yang menjadi latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan skripsi, penjelasan istilah, manfaat penulisan skripsi, pengembangan rancangan pembelajaran, dan sistematika penulisan.

Selanjutnya pada Bab II (*Landasan Teori*), akan dibahas pengertian realistik dan pendidikan realistik beserta ciri-cirinya, filsafat konstruktivisme, pengertian dan sifat-sifat persegi panjang dan persegi beserta keliling dan luas persegi panjang dan persegi, data flow diagram, dan pengantar Borland Delphi.

Pada Bab III (*Pembelajaran Materi Persegi Panjang dan Persegi dengan Pendekatan Matematika Realistik*), akan dibahas bagaimana proses pembelajaran matematika realistik pada topik persegi panjang dan persegi, subtopik mencari keliling dan luas persegi panjang dan persegi dan hal-hal yang harus diperhatikan dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik.

Kemudian pada Bab IV (*Analisis dan Rancangan Perangkat Lunak Pembelajaran*), akan dibahas apa saja yang menjadi kebutuhan dalam pembelajaran matematika realistik yang akan dibuat, analisis sistem perangkat lunak, dan diakhiri dengan rancangan perangkat lunak pembelajaran yang berisikan modularitas, struktur data, dan antar muka perangkat lunaknya.

Pada Bab V (*Implementasi Perangkat Lunak*), akan dibahas hasil dari rancangan program yang telah diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman Borland Delphi.

Terakhir Bab VI (*Kesimpulan dan Saran*), akan dibahas kesimpulan dari penulisan ini yang akan menjawab permasalahan-permasalahan yang diajukan pada Bab I dan diakhiri dengan saran-saran dari penulis.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Pendidikan Matematika Realistik

##### 1. Pengertian Secara Harafiah

Sebelum kita sampai pada pengertian Pendidikan Matematika Realistik, perhatikan pengertian dari masing-masing kata yang terkandung didalamnya.

Pendidikan dapat kita artikan sebagai suatu proses pembentukan dan pengembangan kepribadian (Oemar Hamalik, 1990). Proses di sini berarti hasil pendidikan tersebut tidak dapat terlihat langsung saat itu juga tetapi memerlukan waktu dan pendidikan ini terjadi secara terus menerus, sehingga pendidikan tersebut akan menghasilkan suatu kepribadian yang terus berkembang atau berubah ke arah lebih baik.

Sedangkan matematika dapat diartikan sebagai ilmu pasti yang memiliki bahasa dan aturan yang terdefinisi dengan baik, penalaran yang jelas dan sistematis, dan struktur atau keterkaitan antar konsep yang kuat (Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama, 2001).

Realistik berasal dari kata real yang artinya nyata, benar-benar, sungguh-sungguh (John M. Echols, 1990). Maka realistik dapat kita artikan sebagai suatu yang nyata atau kenyataan.

Jadi dapat kita simpulkan pendidikan matematika realistik adalah suatu cara untuk mendidik seseorang memahami matematika melalui pendekatan dengan hal-hal yang nyata.

## 2. Pengertian RME Menurut Prof. Hans Freudenthal

Menurut Prof. Hans Freudenthal (1973, dalam Fauzan, 2001)– salah seorang pelopor pendidikan matematika realistik dari Belanda, Pendidikan Matematika Realistik adalah suatu pendekatan yang memandang matematika sebagai suatu kegiatan manusia. Akibatnya pengetahuan matematika harus dicapai melalui suatu kegiatan atau aktifitas tertentu.

## 3. Ciri – ciri Pendidikan Matematika Realistik

Pada pengertian RME dikatakan matematika dipandang sebagai kegiatan manusia. Menurut Gravemeijer (1994, dalam Suwarsono, 2001), kegiatan manusia yang dimaksud adalah kegiatan yang memiliki ciri-ciri tertentu atau yang lebih dikenal sebagai tiga prinsip utama (*Key Principles*) dari Pendidikan Matematika Realistik , yaitu :

- a. Penemuan Terbimbing dan Matematika Progresif (*Guided Reinvention and Progressive Mathematization*).

Hal ini berarti bahwa dalam mempelajari matematika perlu diupayakan agar siswa mempunyai pengalaman dan menemukan sendiri berbagai konsep dan prinsip matematika dengan bimbingan

orang dewasa, dengan melalui proses matematisasi horisontal dan vertikal seperti yang dulu pernah dialami sendiri oleh para pakar yang pertama kali menemukan atau mengembangkan konsep atau materi tersebut.

Contoh dari matematisasi horisontal adalah pengidentifikasian, perumusan dan penvisualisasian masalah dalam cara yang berbeda-beda, pentransformasian masalah dunia real ke masalah matematika. Sedangkan contoh dari matematisasi vertikal adalah merepresentasikan hubungan antar rumus, perumusan model matematika dan penggeneralisasian.

b. Fenomenologi Didaktis (*Didactical Phenomenology*).

Hal ini mengandung arti bahwa untuk mempelajari konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan materi-materi lain dalam matematika, para siswa perlu bertolak dari masalah-masalah kontekstual, yaitu masalah-masalah yang berasal dari dunia nyata, atau setidaknya tidaknya dapat dibayangkan sebagai masalah-masalah yang nyata. Misalnya untuk siswa yang memiliki latar belakang ekonomi dan sosial pertanian, soal yang diberikan kepada siswa tersebut tentunya harus yang berhubungan dengan pertanian, contoh untuk mengajarkan konsep luas bidang datar jangan langsung menggunakan istilah persegi panjang, tetapi luas lahan pertanian.

c. Mengembangkan Model-model Sendiri (*Self-Developed Models*).

Hal ini mengandung arti bahwa untuk mempelajari konsep-konsep dan materi-materi matematika melalui masalah-masalah kontekstual, siswa perlu mengembangkan sendiri model-model atau cara-cara menyelesaikan masalah tersebut. Model-model ini merupakan jembatan bagi siswa dari situasi konkret ke situasi abstrak atau dari pengetahuan matematika informal ke pengetahuan matematika formal. Misalnya untuk mencari penyelesaian soal mencari luas suatu lahan pertanian, siswa dapat menggambar suatu persegi panjang pada kertas sebagai gambar atau simbol sehingga akan lebih mudah diselesaikan. Cara inilah yang dimaksud dengan cara informal. Harapannya agar siswa dapat mengembangkannya sampai cara formal.

Untuk lebih mempermudah pelaksanaan pendidikan matematika realistik ini, menurut De Lange (1987, dalam Suwarsono, 2001) ketiga prinsip utama di atas dijabarkan lagi secara lebih operasional menjadi lima karakteristik, yaitu :

a. *Menggunakan Konteks Dunia Nyata.*

Untuk memulai pembelajaran dapat diawali dengan masalah-masalah kontekstual (dunia nyata) sehingga memungkinkan siswa menggunakan pengalaman sebelumnya secara langsung.

*b. Menggunakan Instrumen-instrumen Vertikal.*

Siswa diajarkan untuk menemukan sendiri model-model, skema-skema, simbol-simbol dan sebagainya untuk menjadi jembatan antara tingkat pemahaman yang satu ke tingkat pemahaman berikutnya.

*c. Menggunakan Produksi dan Kontruksi oleh Siswa.*

Pembelajaran diarahkan supaya siswa sendiri yang memproduksi dan mengkontruksi proses penyelesaian soal. Model pembelajaran ini akan menjadi sumber inspirasi dan alat untuk pengembangan pembelajaran selanjutnya.

*d. Menggunakan Interaksi.*

Siswa diajak untuk saling berinteraksi antar mereka maupun siswa dengan guru. Dari interaksi ini diharapkan dapat diperoleh manfaat yang positif, karena lewat interaksi ini siswa memperoleh penjelasan, pembenaran, pertanyaan, refleksi dan sebagainya.

*e. Keterkaitan.*

Dalam belajar matematika harus memperhatikan keterkaitan antar materi pelajaran. Misalnya antara pelajaran geometri dengan pelajaran aljabar, sehingga siswa merasakan sendiri manfaat dari suatu pelajaran yakni dapat diterapkan pada pelajaran lain.

#### **4. Filsafat Konstruktivisme**

Hal menarik yang kita peroleh dari pengertian dan ciri serta karakteristik pendidikan matematika realistik ini adalah bahwa dalam

proses belajar siswa menjadi faktor utama dan siswa dituntut untuk menemukan sendiri pengetahuan yang dicari dengan bantuan orang dewasa dalam hal ini adalah guru.

Ternyata pendidikan matematika realistik ini mendapat dukungan filsafat konstruktivisme yang pada intinya juga mengatakan bahwa siswa akan membentuk sendiri pengetahuannya dengan caranya sendiri. Dengan demikian tidak benar bahwa suatu pengetahuan itu dapat dipindahkan dari guru ke siswa. Pengetahuan yang diperoleh siswa tidak sama satu dengan lain karena hal itu adalah hasil bentukannya sendiri.

Pada konstruktivisme khususnya yang bersifat personal-sosial, pembelajaran berkelompok harus dikembangkan. Hal ini mendukung salah satu karakteristik pendidikan matematika realistik yaitu interaksi antar siswa. Selain itu filsafat konstruktivisme juga mendukung pembelajaran yang berdasarkan keadaan dunia nyata, karena konstruktivisme juga lebih mementingkan bahwa siswa sendiri yang membentuk pengetahuan untuk dirinya sendiri (P. Suparno, 1997).

#### **5. Pengertian Realistik dan Pendidikan Matematika Realistik**

Dari penjelasan pada butir satu sampai tiga di atas, dapat kita simpulkan bahwa yang dimaksud masalah realistik dalam penulisan ini adalah suatu masalah yang bertolak dari kejadian-kejadian yang kontekstual atau kejadian-kejadian yang bertolak dari dunia nyata atau

paling tidak dapat dibayangkan sebagai kejadian yang nyata oleh siswa.

Pendidikan matematika realistik adalah suatu pendekatan yang memandang matematika sebagai suatu kegiatan manusia, dan penerapan kegiatan ini di Indonesia haruslah bertolak dari dunia nyata masyarakat Indonesia sendiri dengan tetap mengacu pada tiga prinsip utama di atas.

Dunia nyata bagi siswa Indonesia ini jangan ditafsirkan sama untuk semua daerah di Indonesia, tetapi sesuai dengan situasi dan kondisi tempat tinggal siswa. Jadi kontekstual bagi siswa di Yogyakarta belum tentu kontekstual bagi siswa di Jakarta dan sebaliknya. Namun dalam penulisan ini penulis akan mencoba mencari kasus-kasus yang sesuai dengan banyak daerah di Indonesia, misalnya kejadian atau benda-benda yang ada dalam lingkungan rumah atau keluarga sehari-hari. Sehingga realistik yang ada benar-benar realistik bagi siswa di Indonesia.

## **B. Persegipanjang dan Persegi**

### **1. Karakteristik Persegipanjang dan Persegi**

Persegipanjang adalah suatu segiempat yang mempunyai sifat-sifat:

- a. Menempati bingkainya dengan cara tetap pada posisi normal; diputar dengan titik pusat  $O$ , arah putar searah jarum jam, sudut

putar  $180^{\circ}$ ; diputar dengan sumbu putar sumbu vertikal dan horisontal, sudut putar  $180^{\circ}$ . Diperoleh empat cara.

- b. Mempunyai sisi-sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar.
- c. Mempunyai empat sudut siku-siku.
- d. Mempunyai diagonal-diagonal yang sama panjang dan saling membagi dua sama panjang.

Persegi adalah persegipanjang yang semua sisi-sisinya sama panjang.

Akibatnya persegi mempunyai sifat:

- a. Semua sifat persegipanjang adalah sifat persegi.
- b. Selain dengan keempat cara seperti persegipanjang, cara menempati bingkainya dapat juga memutar persegi dengan sumbu putar sumbu-sumbu simetrinya dan sudut putar  $180^{\circ}$ , memutarnya  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , dan  $\frac{3}{4}$  putaran dengan titik pusat O. Diperoleh delapan cara.
- c. Sisi-sisi pada persegi sama panjang.

## 2. Keliling Persegipanjang dan Persegi

Menurut Godman (1987), keliling suatu daerah adalah panjang garis yang membentuk batas suatu daerah.

Dari definisi tersebut, maka yang dimaksud dengan keliling persegipanjang adalah panjang garis yang membentuk batas suatu persegipanjang.

Berdasarkan definisi keliling persegipanjang, diperoleh rumus keliling persegipanjang adalah jumlah panjang semua sisi persegipanjang. Jika panjang sisi disimbolkan dengan  $p$  dan lebar sisi

dengan  $l$  maka diperoleh rumus keliling persegi panjang adalah  $K = p + l + p + l$  atau  $K = 2(p + l)$ .

Seperti definisi keliling persegi panjang, definisi keliling persegi adalah panjang garis yang membentuk batas suatu persegi. Karena persegi memiliki sifat bahwa panjang semua sisinya sama, maka jika panjang sisinya disimbolkan dengan  $s$  diperoleh rumus keliling persegi adalah  $K = s + s + s + s$  atau  $K = 4s$ .

### 3. Luas Persegipanjang dan Persegi

Menurut Horiba (1979), luas daerah adalah besarnya bagian bidang yang dilingkungi oleh sisi-sisinya.

Dari definisi di atas diperoleh definisi luas daerah persegipanjang adalah besarnya bagian bidang yang dilingkungi oleh sisi-sisi persegipanjang. Jika panjang sisi kita simbolkan dengan  $p$  dan lebar sisi dengan  $l$ , maka diperoleh rumus luas daerah persegipanjang adalah  $L = p \times l$ .

Seperti definisi luas daerah persegipanjang, luas daerah persegi adalah besarnya bagian bidang yang dilingkungi oleh sisi-sisi persegi. Karena panjang sisi persegi sama dan jika disimbolkan dengan  $s$ , diperoleh rumus luas daerah persegi adalah  $L = s \times s$ .

### C. Pembelajaran Persegipanjang dan Persegi

Pada pembahasan materi dengan subbab persegipanjang dan persegi di atas, pembahasan dilakukan secara deduktif. Hal ini dilakukan karena menurut sifat ilmunya, matematika tergolong sebagai ilmu deduktif.

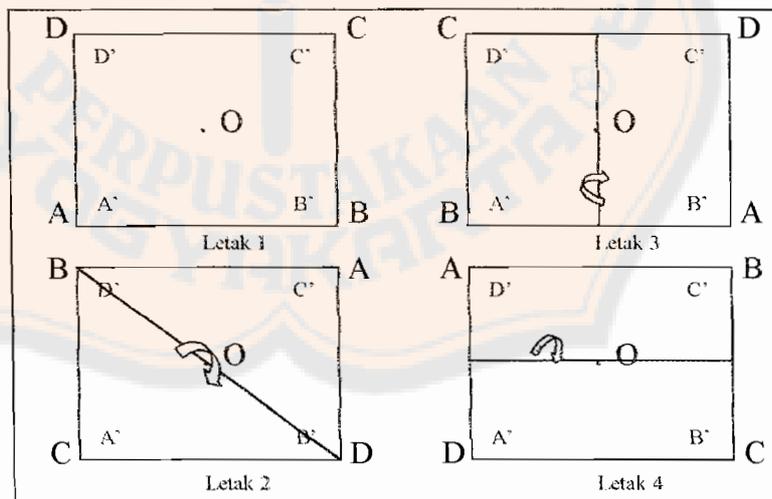
Pada subbab pembelajaran persegi panjang dan persegi ini, penulis akan membahas materi persegi panjang dan persegi secara induktif. Pendekatan induktif ditempuh karena pembelajaran ini ditujukan untuk siswa SLTP kelas satu. Untuk pembelajaran bagi siswa SLTP kelas satu, materi pelajaran akan lebih mudah dipahami bila berangkat dari hal-hal yang umum dulu baru ke hal-hal yang khusus.

**1. Karakteristik Persegipanjang dan Persegi**

*a. Sifat-sifat Persegipanjang*

1. Cara Persegipanjang Menempati Bingkainya

Dengan menggunakan bantuan simetri putar, suatu persegi panjang dapat dipasangkan ke dalam bingkainya menurut empat cara seperti diperlihatkan pada gambar 2-1. Misalkan titik-titik sudut persegi panjang disebut ABCD dan bingkainya A'B'C'D'.



Gambar 2-1. Cara Persegipanjang Menempati Bingkainya

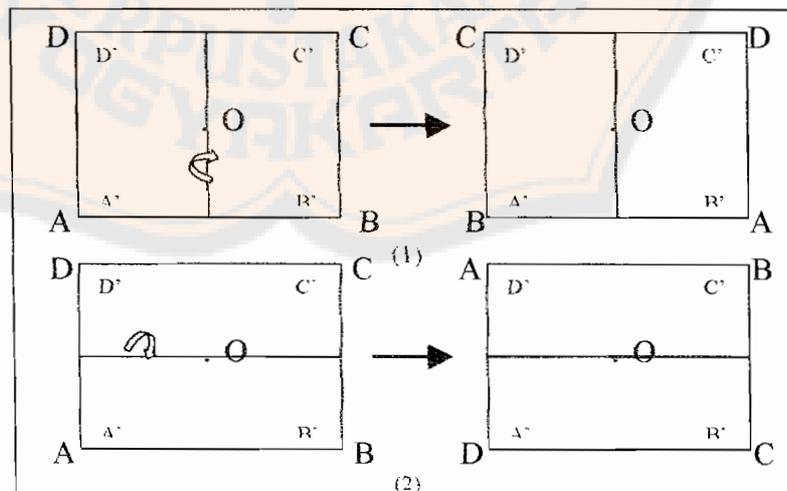
Kita peroleh empat cara persegi panjang ABCD menempati bingkai A'B'C'D' dengan tepat, yaitu :

- ❖ Letak 1, persegi panjang ABCD menempati bingkainya pada posisi normal.
- ❖ Letak 2, persegi panjang ABCD diputar dengan titik putar O, arah putar searah jarum jam, sudut putar  $180^{\circ}$ .
- ❖ Letak 3, persegi panjang ABCD diputar dengan sumbu putar sumbu vertikal, sudut putar  $180^{\circ}$ .
- ❖ Letak 4, persegi panjang ABCD diputar dengan sumbu putar sumbu horisontal, sudut putar  $180^{\circ}$ .

Sehingga dapat kita simpulkan suatu persegi panjang dapat dipasangkan ke dalam bingkainya dengan empat cara.

2. Sisi-sisi yang Berhadapan

Kita gunakan simetri putar untuk membantu memperlihatkan sisi-sisi persegi panjang yang berhadapan sama besar dan sejajar.

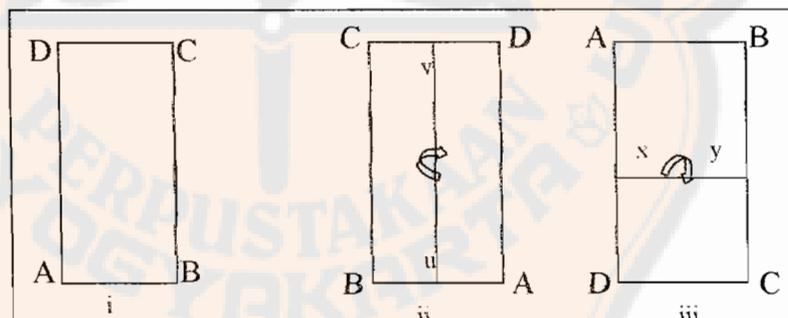


Gambar 2-2. Sisi-sisi Persegi panjang Sama Besar dan Sejajar

Terlihat bahwa jika persegi panjang ABCD diputar dengan sumbu putar sumbu vertikal, sudut putar  $180^{\circ}$ . Diperoleh ruas garis AD berhimpit dengan ruas garis BC. Karena saling berhimpit  $AB=BC$  (gambar 1). Jika persegi panjang ABCD diputar dengan sumbu putar sumbu horisontal, sudut putar  $180^{\circ}$ . Diperoleh ruas garis AB berhimpit dengan ruas garis DC. Karena saling berhimpit  $AB=DC$  (gambar 2). Terlihat dari gambar 2-2, AD dan BC serta AB dan DC merupakan pasangan sisi-sisi yang berhadapan. Karena sisi-sisi yang berhadapan tersebut berjarak tetap, maka sisi-sisi yang berhadapan tersebut sejajar.

Sehingga dapat kita simpulkan bahwa sisi-sisi yang berhadapan dari persegi panjang adalah sama besar dan sejajar.

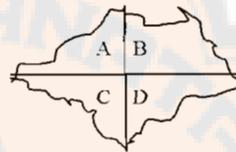
3. Besar Sudut



Gambar 2-3. Sudut-sudut Persegipanjang Sama Besar

Jika persegi panjang ABCD diputar dengan sumbu putar garis uv, sudut putar  $180^{\circ}$  (lihat gambar 2-3 butir ii), sudut A berhimpit dengan sudut B dan sudut C berhimpit dengan sudut D. Karena berhimpit  $\angle A=\angle B$  dan  $\angle C=\angle D$ . Jika diputar

dengan sumbu putar garis  $xy$ , sudut putar  $180^{\circ}$  (lihat gambar 2-3 butir iii), sudut  $A$  berhimpit dengan sudut  $D$  dan sudut  $B$  berhimpit dengan sudut  $C$ . Karena berhimpit  $\angle A = \angle D$  dan  $\angle B = \angle C$ . Sehingga kita peroleh  $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D$ . Artinya semua sudut persegipanjang sama besar. Untuk mengetahui besar sudutnya, kita perhatikan gambar berikut ini:

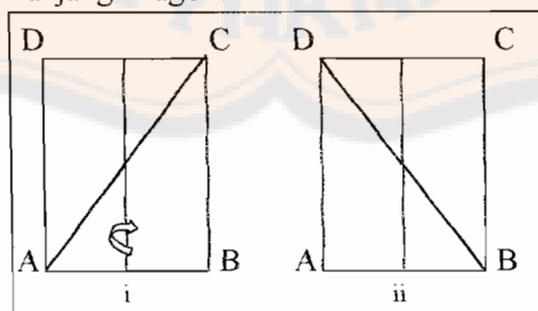


Gambar 2-4. Besar Sudut Persegipanjang

Jika keempat sudut persegipanjang kita potong, kemudian keempat potongan tersebut kita satukan seperti terlihat pada gambar di atas, maka keempat sudut itu terletak rapat bersebelahan. Selain itu kita juga ketahui jumlah sudut tersebut sama dengan satu kali putaran penuh yang artinya  $360^{\circ}$ , besar masing-masing sudut tersebut adalah  $360^{\circ} : 4 = 90^{\circ}$ .

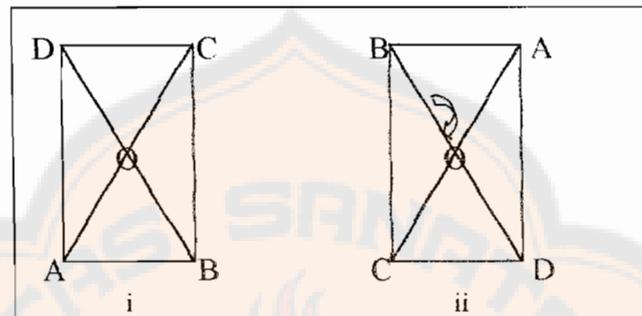
Sehingga dapat kita simpulkan bahwa semua sudut persegipanjang sama besar dan siku-siku.

#### 4. Panjang Diagonal



Gambar 2-5. Panjang Diagonal Persegipanjang Sama

Dari gambar 2-5, jika gambar i kita putar dengan sumbu putar sumbu vertikal, sudut putar  $180^{\circ}$ , diagonal AC berhimpit dengan diagonal BD. Karena berhimpit  $AC = BD$ .



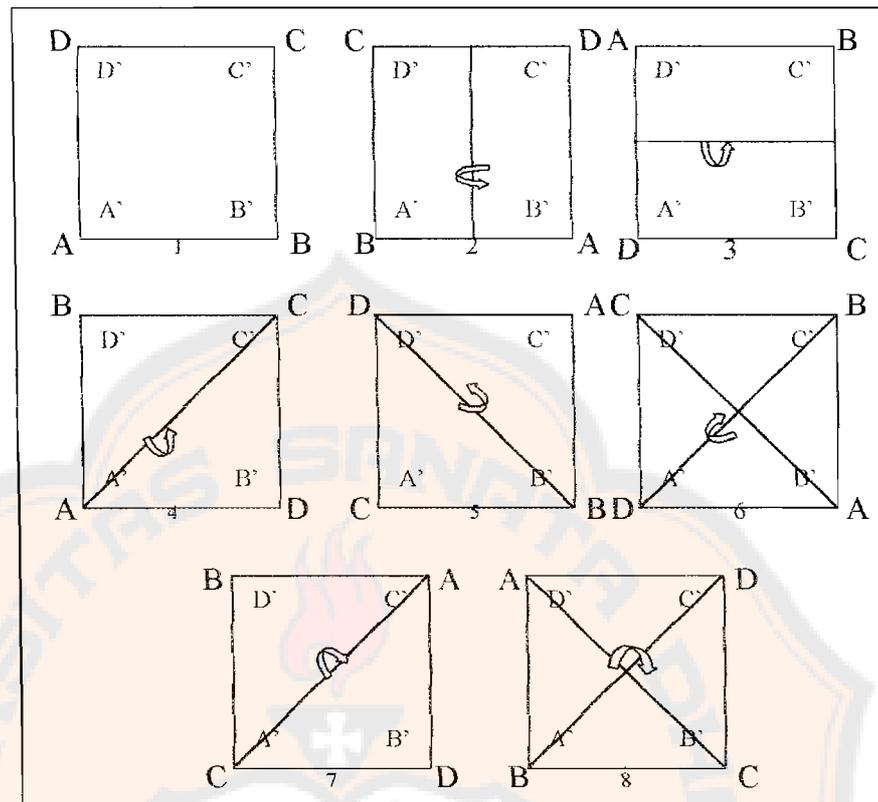
Gambar 2-6. Diagonal Persegipanjang Saling Membagi Dua Sama Panjang

Selanjutnya dari gambar 2-6, bidang ABCD diputar dengan titik pusat O, arah putar searah jarum jam, sudut putar  $180^{\circ}$  diperoleh ruas garis OA berhimpit dengan ruas garis OC dan ruas garis OB berhimpit dengan ruas garis OD. Karena berhimpit, diagonal-diagonal persegipanjang sama panjang dan saling membagi dua sama panjang.

b. *Sifat-sifat Persegi*

1. Cara Persegi Menempati Bingkainya





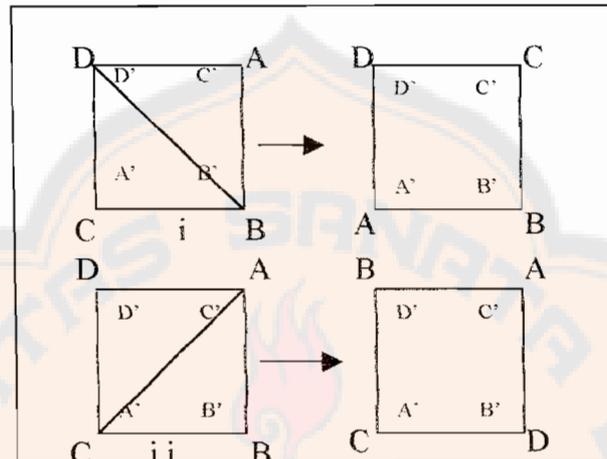
Gambar 2-7. Cara Persegi Menempati Bingkainya

Seperti pada persegipanjang tadi, kita gunakan bantuan simetri putar. Suatu persegi dapat dipasangkan ke dalam bingkainya menurut delapan cara seperti diperlihatkan pada gambar 2-7 di atas, misalkan kita sebut titik-titik sudut persegi tersebut ABCD dan bingkainya dengan A'B'C'D'.

Kita peroleh delapan cara persegi ABCD menempati bingkai A'B'C'D' dengan tepat, yaitu letak (1) adalah posisi normal, (2), (3), (4) dan (5) diperoleh dengan memutar posisi (1) dengan sumbu putar sumbu-sumbu simetrinya, sudut putar  $180^0$ . Sedangkan letak (6), (7) dan (8) diperoleh dari letak (1)

dengan memutar masing-masing  $\frac{1}{4}$  putaran,  $\frac{1}{2}$  putaran dan  $\frac{3}{4}$  putaran dengan titik pusat O.

2. Panjang Sisi



Gambar 2-8. Sisi Persegi Sama Panjang

Jika persegi ABCD diputar dengan sumbu putar sumbu diagonal BD (gambar i) dan AC (gambar ii), sudut putar  $180^{\circ}$  diperoleh ruas garis AB berhimpit dengan ruas garis BC dan ruas garis BC berhimpit dengan ruas garis AD, karena berhimpit  $AB = BC$  dan  $BC = AD$ . Kita peroleh keempat ruas garis tersebut sama panjang.

Jadi dapat kita simpulkan bahwa semua sisi persegi adalah sama panjang.

3. Sifat-sifat Lain

Persegi adalah kejadian khusus dari persegipanjang, yaitu persegipanjang yang semua sisinya sama panjang. Berarti semua sifat yang berlaku pada persegipanjang, juga berlaku pada persegi. Contohnya adalah sifat sudut persegi adalah sama

besar dan siku-siku, sifat panjang diagonal persegi adalah sama panjang dan saling membagi dua sama panjang.

Dari pembahasan karakteristik persegipanjang dan persegi di atas, diperoleh pengertian persegipanjang dan persegi sebagai berikut :

*a) Pengertian Persegipanjang*

Persegipanjang adalah suatu segiempat yang mempunyai sifat-sifat:

1. Menempati bingkainya dengan cara tetap pada posisi normal; diputar dengan titik pusat O, arah putar searah jarum jam, sudut putar  $180^{\circ}$ ; diputar dengan sumbu putar sumbu vertikal dan horisontal, sudut putar  $180^{\circ}$ .

Diperoleh empat cara.

2. Mempunyai sisi-sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar.
3. Mempunyai empat sudut siku-siku.
4. Mempunyai diagonal-diagonal yang sama panjang dan saling membagi dua sama panjang.

*b) Pengertian Persegi*

Persegi adalah persegipanjang yang semua sisi-sisinya sama panjang. Akibatnya persegi mempunyai sifat:

1. Semua sifat persegipanjang adalah sifat persegi.
2. Selain dengan keempat cara seperti persegipanjang, cara menempati bingkainya dapat juga memutar persegi

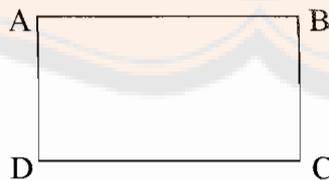
dengan sumbu putar sumbu-sumbu simetrinya dan sudut putar  $180^0$ , memutarnya  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , dan  $\frac{3}{4}$  putaran dengan titik pusat O. Diperoleh delapan cara.

3. Sisi-sisi pada persegi sama panjang.

## 2. Keliling Persegipanjang dan Persegi

Sebelum kita sampai pada pengertian dan cara mencari keliling persegipanjang dan persegi, terlebih dahulu kita lihat kejadian berikut. Pada awal jam pelajaran olahraga, biasanya para siswa diminta untuk melakukan pemanasan atau peregangan otot terlebih dahulu. Salah satu yang dilakukan adalah dengan berlari mengelilingi halaman sekolah atau lapangan olahraga.

Sekarang mari kita lihat apa yang dilakukan oleh para siswa untuk mengelilingi halaman sekolah atau lapangan olahraga tersebut. Mereka akan berlari pada bagian tepi atau pinggir dari halaman atau lapangan terus menerus sampai kembali ke posisi semula. Untuk lebih memudahkan kita gambar halaman sekolah atau lapangan olahraga tersebut sebagai persegipanjang (biasanya halaman atau lapangan berbentuk persegipanjang) dan kita beri nama persegipanjang ABCD.



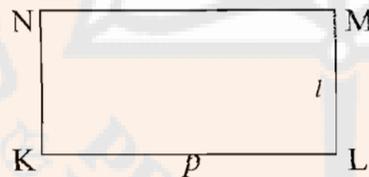
Gambar 2-9. Lapangan Olahraga

Dapat kita lihat bahwa para siswa berlari pada garis-garis yang terdapat pada persegi panjang ABCD, sebab apabila ada siswa yang berlari tidak pada garis, misalnya dari titik A langsung ke titik C maka siswa tersebut akan mendapat hukuman dari gurunya.

Dari kejadian di atas dapat kita simpulkan bahwa yang dimaksud dengan keliling suatu daerah adalah panjang garis yang membentuk batas suatu daerah (Godman, 1987).

a) *Keliling Persegipanjang*

Dari pengertian keliling persegi panjang oleh Godman, maka kita dapat menyimpulkan bahwa keliling persegi panjang adalah panjang garis yang membentuk batas suatu persegi panjang. Sehingga untuk mencari keliling persegi panjang kita tinggal menjumlahkan panjang dari seluruh sisi-sisinya.



Gambar2-10. Keliling Persegipanjang

Kita peroleh keliling dari persegi panjang KLMN adalah  $KL+LM+MN+NK$ . Berdasarkan sifat persegi panjang, jika panjang ruas garis KL sama dengan  $p$  maka panjang ruas garis MN juga adalah  $p$ . Begitu pula dengan jika panjang ruas garis LM sama dengan  $l$  maka panjang ruas garis NK juga  $l$ . sehingga kita peroleh

$$\begin{aligned} KL+LM+MN+NK &= p + l + p + l \\ &= 2p + 2l \end{aligned}$$

$$= 2(p+l)$$

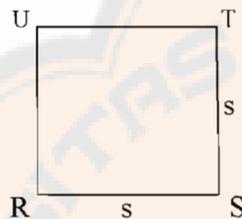
Jadi kita peroleh rumus keliling persegi panjang adalah :

$K = 2(p+l)$ , dengan  $K$  = keliling persegi panjang

$p$  = panjang persegi panjang

$l$  = lebar persegi panjang

b) *Keliling Persegi*



Gambar 2-11. Keliling Persegi

Seperti pada saat kita mencari keliling persegi panjang, maka keliling persegi adalah  $RS+ST+TU+UR$ . Kita ketahui dari sifat persegi bahwa panjang semua sisinya sama, maka jika panjang sisinya kita simbolkan dengan  $s$ , kita peroleh :

$$RS+ST+TU+UR = s+s+s+s = 4s$$

Jadi dapat kita simpulkan bahwa keliling persegi adalah :

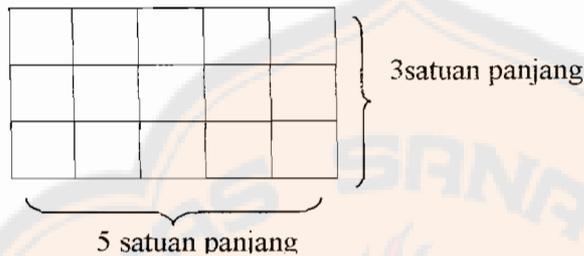
$K = 4s$ , dengan  $K$  = keliling persegi

$s$  = panjang sisi persegi

### 3. Luas Persegipanjang dan Persegi

Apabila kita diminta untuk mencari luas daerah permukaan meja belajar di kelas (biasanya berbentuk persegi panjang), salah satu cara yang dapat dilakukan adalah membagi panjang dan lebar sisi-sisi meja

tersebut menjadi beberapa satuan panjang (misal centimeter). Langkah berikutnya memberi tanda berupa titik pada setiap satuan panjang, kemudian menghubungkan-hubungkan setiap titik dengan garis lurus seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 2-12. Luas Sebuah Meja

Sampai di sini kita telah menggunakan persegi satuan, yaitu persegi yang panjang sisi-sisinya satu satuan panjang. Satuan panjang di sini dapat bermacam-macam, misalnya: milimeter; centimeter; meter. Langkah terakhir adalah membilang satu persatu persegi satuan yang terdapat pada permukaan meja. Dalam hal ini terdapat limabelas satuan panjang.

Cara lain untuk mencari luas daerah permukaan meja adalah dengan konsep perkalian. Perkalian adalah penjumlahan berulang. Luas permukaan meja di atas dapat dicari dengan mengalikan jumlah persegi satuan pada panjang persegipanjang dengan jumlah persegi satuan pada lebar persegipanjang. Kita peroleh limabelas satuan panjang.

Sehingga dapat kita simpulkan bahwa luas daerah adalah besarnya bagian bidang yang dilingkungi oleh sisi-sisinya (Horiba, 1979).

a) *Luas Persegipanjang*

Berdasarkan cara mencari luas yang kedua yaitu dengan konsep perkalian, kemudian lihat gambar 2-12 kita misalkan sisi yang panjangnya lima satuan panjang sebagai panjang ( $p$ ) dan sisi yang panjangnya tiga satuan panjang sebagai lebar ( $l$ ) diperoleh :

$$L = p \times l, \text{ dengan } L = \text{luas daerah persegipanjang}$$

$p$  = panjang persegipanjang

$l$  = lebar persegipanjang

#### b) Luas Persegi

Persegi adalah kejadian khusus dari persegipanjang. Oleh karena itu, semua sifat persegipanjang menjadi sifat persegi. Rumus yang kita peroleh untuk mencari luas daerah persegipanjang di atas adalah juga rumus untuk mencari luas daerah persegi. Namun karena persegi mempunyai sifat bahwa semua panjang sisinya adalah sama panjang, sehingga kita dapat memberi simbol  $s$  untuk panjang sisi persegi tersebut, akibatnya  $p$  dan  $l$  pada persegipanjang juga dapat kita ganti menjadi  $s$ . Dengan demikian diperoleh rumus luas daerah persegi

$$L = s \times s = s^2, \text{ dengan } L = \text{Luas daerah persegi}$$

$s$  = panjang sisi persegi

#### D. Data Flow Diagram (DFD)

Sebelum kita membuat perangkat lunak yang sesungguhnya, terlebih dahulu kita buat rancangan perangkat lunaknya supaya perangkat lunak yang dihasilkan akan sesuai dengan apa yang kita harapkan. Untuk

merealisasikannya kita membutuhkan alat bantu pemodelan yang dapat menunjang dan mempermudah kita. Salah satu alat bantu dalam menyusun perangkat lunak adalah DFD (*Data Flow Diagram*).

DFD adalah sebuah alat bantu pemodelan yang menggambarkan sistem sebagai sekumpulan proses yang terhubung oleh aliran data. DFD disusun secara bertingkat, semakin tinggi tingkatan proses yang menyusun sistem semakin operasional. Maksudnya, tingkat yang lebih akhir merupakan penjabaran dari tingkat sebelumnya. Contoh, tingkat 1 merupakan penjabaran dari tingkat 0. Dengan kata lain tingkat yang lebih akhir adalah penjelasan yang lebih operasional dari tingkat sebelumnya sehingga apabila tingkat yang lebih akhir tersebut disederhanakan akan menjadi tingkat sebelumnya. Oleh karena itu, semua unsur yang terdapat dalam tingkat sebelumnya harus dimiliki juga oleh tingkat berikutnya karena merupakan penjabaran yang lebih operasional dari tingkat sebelumnya tersebut.

DFD disusun secara bertingkat supaya lebih mudah dibaca atau dipahami oleh pengguna karena biasanya sebuah sistem kalau digambar dalam satu gambar saja akan menjadi sangat rumit dan susah dimengerti.

Penyusunan secara bertingkat ini berdasarkan tingkat operasional dari sebuah sistem yang akan kita bangun. Semakin operasional semakin baik. Jadi setiap tingkat yang disusun haruslah lebih operasional dari tingkat sebelumnya dan akan berakhir jika sudah dianggap paling

operasional. Supaya lebih jelas silakan melihat diagram berikut ini ( Edward Yourdon, 1989) :

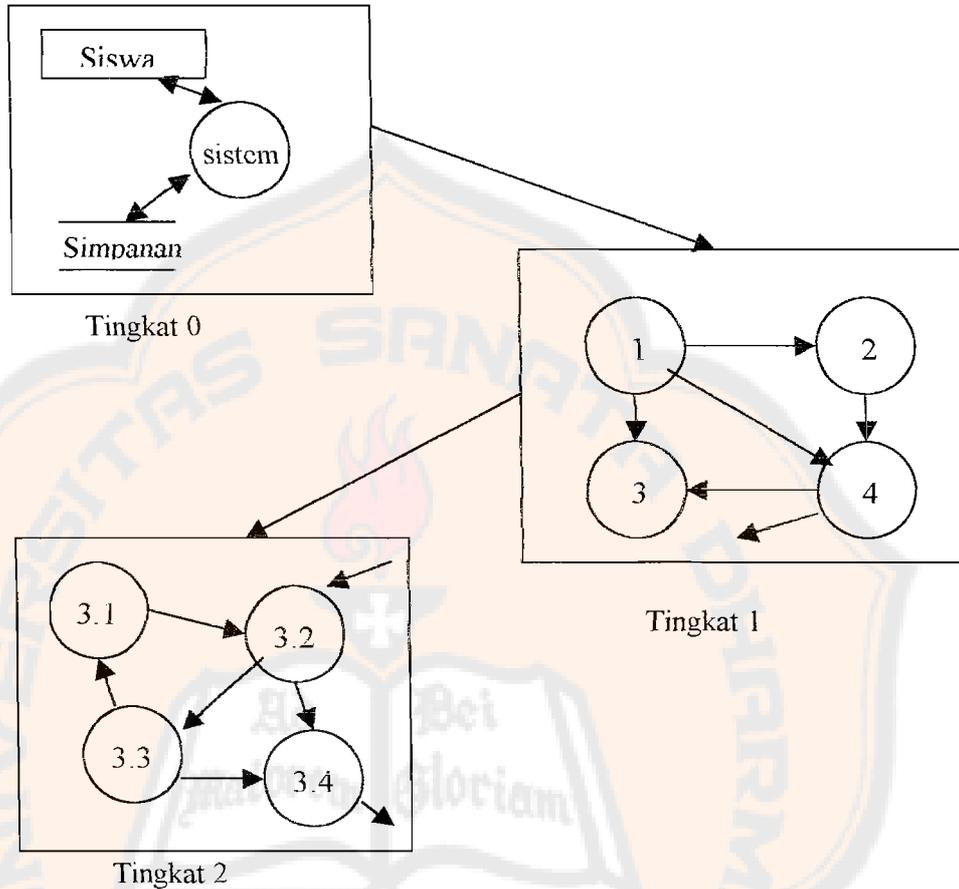
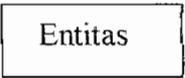
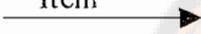
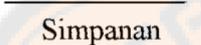


Diagram 2-1. Tingkat-tingkat DFD

Pada tingkat 0, sistem yang dirancang masih sangat umum sehingga dibuat lagi tingkat 1 yang lebih operasional. Selanjutnya kembali dibuat tingkat 2 yang menjelaskan salah satu proses dari tingkat 1 yang lebih operasional dan seterusnya sampai dirasa sudah benar-benar operasional.

Pada contoh tingkat-tingkat DFD di atas terdapat beberapa simbol yang akan dijelaskan berikut ini.

Simbol	Keterangan
	Sebuah proses yang berisikan transformasi informasi. Proses ini adalah sistem yang ingin kita bangun.
	Penghasil atau pemakai informasi yang berada diluar batas sistem misalnya orang atau program lain.
	Arah anak panah menunjukkan arah aliran data
	Gudang data yang tersimpan untuk dipakai oleh satu atau beberapa proses

Tabel 2-1. Notasi Dasar DFD

Selain memiliki simbol-simbol seperti yang terlihat pada tabel di atas, DFD juga memiliki rambu-rambu pembuatan supaya DFD yang nantinya dibuat akan lebih mudah dibaca pengguna. Rambu-rambu tersebut adalah

1. Pilih nama proses, aliran data, serta simpanan yang berarti, seperti nama objek yang tepat untuk mendeskripsikan proses.
2. Nomeri proses secara hirarkis.
3. Hindari DFD yang kompleks, yaitu dengan menyusun DFD secara bertingkat.
4. Gambar DFD berulang kali untuk mendapatkan diagram yang sesuai.
5. DFD harus konsisten dan logis dengan menghindari proses dengan masukan tanpa keluaran atau proses dengan keluaran tanpa masukan.

## E. Borland Delphi

Supaya rancangan perangkat lunak yang kita susun dapat benar-benar terealisasi maka kita membutuhkan bantuan bahasa pemrograman seperti Borland Delphi.

Bahasa pemrograman Borland Delphi termasuk dalam bahasa pemrograman visual. Pada bahasa pemrograman secara visual ini, pemakai cukup memilih objek tampilan yang dikehendaki dan seterusnya sistem yang akan membuat proses pemrogramannya.

Borland Delphi, kemudian kita sebut sebagai Delphi saja, adalah bahasa pemrograman yang bekerja dalam sistem *operasi windows*. Delphi merupakan bahasa pemrograman yang dapat membuat berbagai jenis aplikasi seperti aplikasi untuk mengolah teks, grafik, angka, database dan aplikasi web.

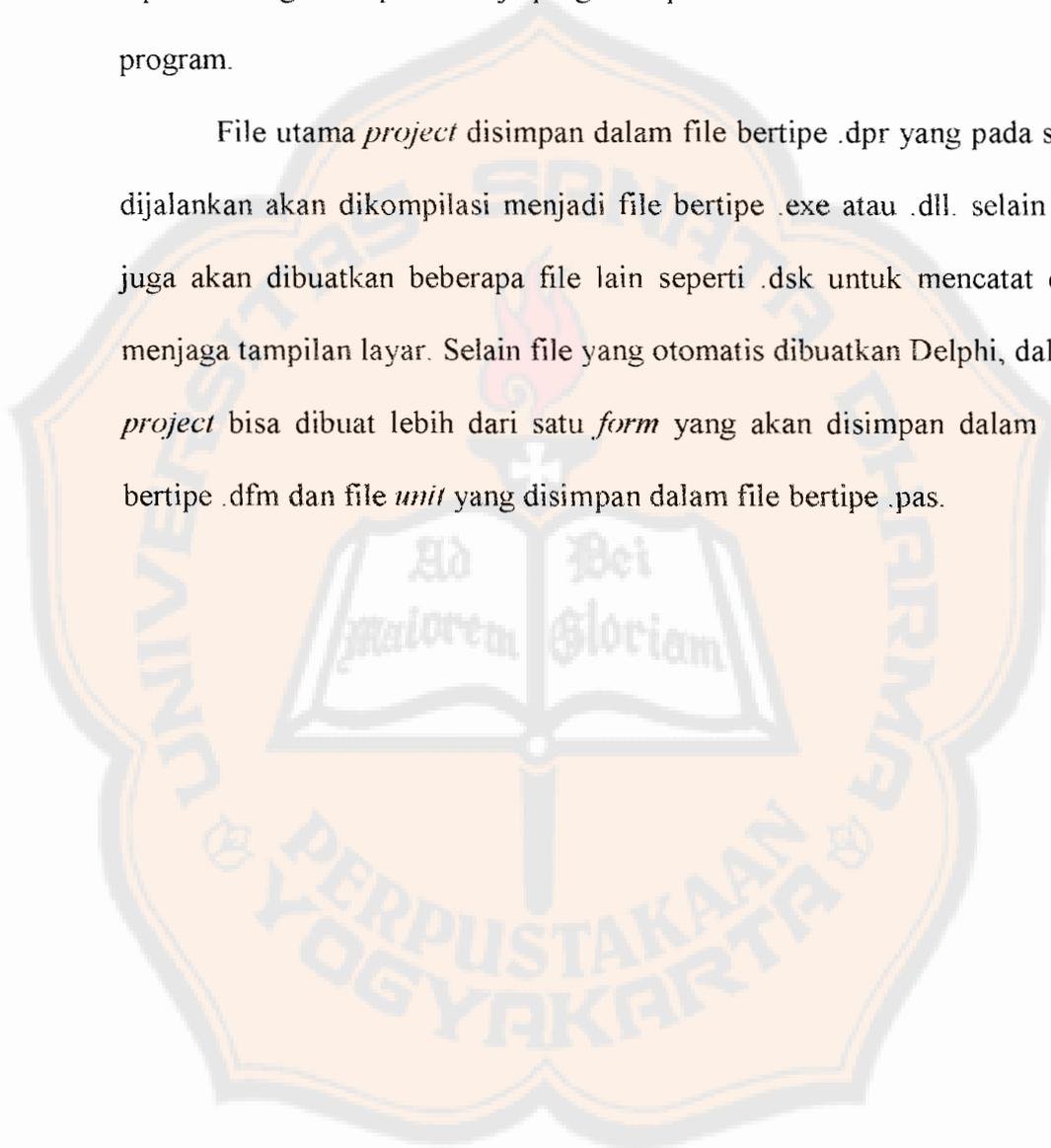
Delphi adalah pengembangan dari bahasa pemrogram Pascal. Sehingga struktur penulisan programnya pun sama dengan Pascal. Secara umum strukturnya sebagai berikut

```
Unit <nama Unit>;  
Uses  
    <daftar unit yang dipakai program, jika ada>;  
    <blok deklarasi dan pernyataan>;  
Implementation  
{SR *.dfm}  
<blok implementasi procedure dan function>  
end.
```

Seperti pada Pascal, penulisan kode program, *function* atau *procedure* akan dianggap sebagai satu perintah sampai menemui tanda titik koma.

Pada Delphi terdapat beberapa istilah dan komponen. Diantaranya adalah *project*, *form*, dan *unit*. *Project* adalah sekumpulan *form* dan *unit*. Singkatnya *project* adalah program itu sendiri. *Form* adalah objek yang dipakai sebagai tempat bekerja program aplikasi. *Unit* adalah modul kode program.

File utama *project* disimpan dalam file bertipe *.dpr* yang pada saat dijalankan akan dikompilasi menjadi file bertipe *.exe* atau *.dll*. selain itu juga akan dibuatkan beberapa file lain seperti *.dsk* untuk mencatat dan menjaga tampilan layar. Selain file yang otomatis dibuatkan Delphi, dalam *project* bisa dibuat lebih dari satu *form* yang akan disimpan dalam file bertipe *.dfm* dan file *unit* yang disimpan dalam file bertipe *.pas*.



## BAB III

### PEMBELAJARAN MATERI PERSEGIPANJANG DAN PERSEGI DENGAN PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK

Memahami metode pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik saja belumlah cukup. Hal yang lebih penting adalah bagaimana kita menerapkan metode pembelajaran tersebut dalam proses pembelajaran yang sesungguhnya di kelas. Pada bab II telah dibahas bahwa pendidikan matematika realistik memiliki tiga prinsip utama (*key principles*) yakni : penemuan terbimbing dan matematika progresif; fenomenologi didaktis; dan mengembangkan model-model sendiri oleh siswa. Tetapi bila ketiga prinsip utama ini langsung diterapkan dalam proses pembelajaran akan cukup sulit karena belum operasional. Maka, ketiga prinsip utama tersebut perlu dijabarkan menjadi lima karakteristik yang lebih operasional. Kelima karakteristik tersebut adalah :

1. menggunakan konteks dunia nyata (karakteristik 1),
2. menggunakan instrumen-instrumen vertikal (karakteristik 2),
3. menggunakan produksi dan kontruksi oleh siswa (karakteristik 3),
4. menggunakan interaksi (karakteristik 4), dan
5. keterkaitan (karakteristik 5).

Jadi dapat kita katakan bahwa realisasi dari ketiga prinsip utama di atas dalam operasional penggunaannya dijabarkan menjadi lima karakteristik. Selanjutnya kelima karakteristik tersebut dipakai sebagai dasar acuan pengembangan model pembelajaran pada skripsi ini.

Setelah penulis mencoba memahami kelima karakteristik di atas dan materi keliling dan luas daerah persegipanjang dan persegi, maka penulis menyusun proses pembelajaran menjadi 17 (tujuhbelas) langkah. Ketujuhbelas langkah ini dapat dibagi menjadi empat bagian. Bagian pertama, siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan sifat-sifat persegipanjang dan persegi. Bagian kedua, siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan keliling persegipanjang dan persegi. Bagian ketiga, siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan luas daerah persegipanjang dan persegi. Sedangkan bagian keempat, siswa diarahkan untuk menyelesaikan soal-soal hasil rangkuman seluruh materi pada bagian pertama sampai bagian ketiga.

Tujuan membagi proses pembelajaran menjadi empat bagian adalah agar bagian pertama menjadi dasar dari bagian lainnya. Dasar di sini dimaksudkan bahwa sebelum mempelajari bagian kedua, ketiga, dan bagian keempat terlebih dahulu harus mempelajari bagian pertama. Sedangkan untuk bagian kedua dan ketiga dapat dipelajari secara paralel, maksudnya boleh mempelajari keliling lebih dahulu baru kemudian luas atau sebaliknya. Bahkan kalau dianggap perlu boleh tidak mempelajari salah satunya. Sedangkan untuk bagian keempat, biasanya baru dapat diselesaikan dengan baik apabila sudah mempelajari ketiga bagian sebelumnya.

Ketujuhbelas langkah proses pembelajaran tersebut dapat kita lihat dalam tabel berikut ini :

Bagian	Langkah	Kegiatan	Karakteristik
I	1	Siswa diminta untuk menghitung jumlah daun pintu yang ada dalam sebuah gambar	1, 4 dan 5
	2	Siswa diminta untuk melihat kesamaan dan perbedaan semua daun pintu yang ada dalam gambar rumah	2, 3, 4, dan 5
	3	Pada kesamaan bentuk daun pintu (persegi panjang), siswa diminta untuk memasang daun pintu tersebut ke kusennya	1, 2, 3, dan 4
	4	Siswa diminta untuk menjelaskan alasan dari jawaban mereka pada langkah tiga	3, 4, dan 5
	5	Siswa diminta untuk mendefinisikan persegi panjang	2, 3, 4, dan 5
	6	Siswa diminta untuk menemukan sifat-sifat persegi panjang jika semua panjang sisinya sama panjang (persegi)	2, 3, dan 4
	7	Siswa diminta untuk mendefinisikan persegi	2, 3, dan 4
	8	Siswa diminta untuk menemukan kesamaan dan perbedaan persegi panjang dan persegi	2, 3, dan 4
II	9	Siswa diminta untuk mendefinisikan keliling lapangan olahraga	1, 2, 3, dan 4
	10	Siswa diminta untuk mendefinisikan keliling persegi panjang dan menemukan rumus keliling persegi panjang	2, 3, 4, dan 5
	11	Siswa diminta untuk mendefinisikan keliling persegi dan menemukan rumus keliling persegi	2, 3, dan 4
	12	Siswa diminta untuk menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan keliling persegi panjang dan persegi	1, 4, dan 5
III	13	Siswa diminta untuk mendefinisikan luas daerah tanah pertanian	1, 2, 3, 4, dan 5
	14	Siswa diminta untuk mendefinisikan luas daerah persegi panjang dan menemukan rumus	2, 3, dan 4

		luas daerah persegi panjang	
	15	Siswa diminta untuk mendefinisikan luas daerah persegi dan menemukan rumus luas daerah persegi	2, 3, dan 4
	16	Siswa diminta untuk menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan luas daerah persegi panjang dan persegi	1, 4, dan 5
IV	17	Siswa diberi soal-soal dari rangkuman seluruh materi	1, 4, dan 5

Tabel 3-1. Langkah-langkah Proses Pembelajaran

Keterangan Tabel

**1. Siswa diminta untuk menghitung jumlah daun pintu yang ada dalam sebuah gambar rumah.**

Pokok permasalahan yang dibahas berkenaan dengan pendidikan matematika realistik adalah proses pembelajaran matematika yang bertolak dari hal-hal yang kontekstual atau setidaknya tidaknya dapat dibayangkan oleh siswa. Berdasarkan ini maka langkah pertama sengaja diambil materi mengenai daun pintu dari sebuah rumah.

Alasan dipilihnya daun pintu ini adalah karena hampir setiap saat siswa berhubungan dengan daun pintu, baik berhubungan langsung atau hanya sekedar melihat. Jadi bila kita kembali ke karakteristik 1, maka daun pintu termasuk kedalam hal-hal yang kontekstual karena diangkat dari dunia nyata sehingga diharapkan akan mudah bagi siswa untuk membayangkannya.

Selain memenuhi karakteristik 1, langkah pertama ini juga memenuhi karakteristik 5 yakni siswa diminta untuk menghitung jumlah daun pintu yang

artinya siswa harus memiliki pengetahuan tentang berhitung terlebih dahulu. Sehingga siswa diharapkan akan mengetahui manfaat dari belajar berhitung.

**2. Siswa diminta untuk melihat kesamaan dan perbedaan semua daun pintu yang ada dalam gambar rumah.**

Pada langkah kedua ini, siswa dibimbing untuk menemukan kesamaan dan perbedaan semua daun pintu yang ada di dalam gambar rumah yang diberikan. Pada langkah ini, proses pembelajaran diarahkan sesuai dengan karakteristik 2,3, dan 5.

Pada karakteristik 2, siswa diajak untuk menemukan suatu pemahaman bahwa semua daun pintu tersebut bentuknya sama walaupun ukuran dan warnanya berbeda. Tidak hanya sampai di sini, siswa juga diarahkan untuk menggunakan pengetahuannya untuk menjawab semua permasalahan yang diberikan, seperti bagaimana mereka dapat menggunakan pengetahuan geometrinya dalam menentukan bentuk dari daun pintu (karakteristik 5). Pengetahuan tersebut dapat berupa kemampuan siswa untuk membedakan ukuran dan warna dari setiap daun pintu. Siswa dengan pengetahuan tersebut, diharapkan dapat menghasilkan dan menciptakan sendiri penyelesaian dari permasalahan yang diberikan kepadanya (karakteristik 3).

**3. Pada kesamaan bentuk daun pintu (persegi panjang), siswa diminta untuk memasang daun pintu tersebut ke kusennya.**

Sampai dengan langkah ini siswa telah diarahkan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan pada langkah dua. Pada langkah ini siswa lebih diarahkan kepada materi yang akan diberikan, yaitu persegi panjang. Caranya, tanpa memperhatikan lagi warna dan ukuran daun pintu tetapi khusus memperhatikan bentuk yang sama. Selanjutnya siswa diminta untuk menemukan berapa banyak cara daun pintu menempati kusennya dengan tepat.

Alasan mengambil permasalahan memasang daun pintu ke kusennya ini adalah supaya lebih mudah dibayangkan oleh siswa daripada jika langsung meminta mereka memasang persegi panjang ke bingkainya (karakteristik 1). Langkah ini juga diarahkan supaya siswa mau membayangkan proses daun pintu dipasangkan ke kusennya dengan mencoba-coba mencari model atau simbol untuk membantu mereka menemukan penyelesaiannya. Diharapkan mereka akan menggunakan pengetahuan yang sudah ada misalnya dengan mencoba menggambar persegi panjang di kertas dan memutar atau melipatnya (karakteristik 2). Dalam proses pencarian dan penemuan ini, siswa diharapkan akan menemukan sendiri jawaban dari permasalahan di atas (karakteristik 3).

**4. Siswa diminta untuk menjelaskan alasan dari jawaban mereka pada langkah tiga.**

Dalam pelaksanaan proses pembelajaran, seharusnya lebih penting memperhatikan proses daripada hasil. Jadi proses penemuan jawaban pada

langkah tiga harus kita perhatikan, yaitu dengan meminta siswa untuk menjelaskan alasan mereka sampai memperoleh jawaban tersebut. Dari alasan-alasan tersebut diharapkan siswa dapat diarahkan untuk menemukan sifat-sifat persegi panjang (karakteristik 3).

Supaya alasan yang mereka berikan tidak terlalu jauh dari materi yang akan kita berikan yaitu sifat-sifat persegi panjang, maka dalam proses ini siswa harus tetap diarahkan dan dibimbing dengan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah kepada materi pelajaran. Bimbingan inipun harus ditunjang oleh kemampuan dasar siswa itu sendiri dalam mengaitkan proses daun pintu menempati kusennya dengan pengetahuan mereka tentang menggambar bangun datar dalam geometri (karakteristik 5).

#### **5. Siswa diminta untuk mendefinisikan persegi panjang.**

Sampai pada langkah keempat, kita masih menggunakan masalah dunia nyata yaitu daun pintu. Pada langkah kelima kita mulai meninggalkan penggunaan daun pintu dan menggantinya dengan persegi panjang sesuai dengan materi yang ingin kita sampaikan.

Siswa diarahkan untuk melihat hubungan antara masalah dunia nyata (daun pintu) dengan materi pelajaran (persegi panjang) sehingga mereka dapat melihat bahwa sifat-sifat yang ditemukan pada daun pintu adalah juga sifat-sifat persegi panjang (karakteristik 2). Manfaat lain dari membimbing siswa dengan cara membantu mereka melihat kedua hubungan ini adalah siswa diberi penguatan bahwa belajar matematika itu berguna dan benar-benar ada

di dalam kehidupan sehari-hari (karakteristik 5). Harapan dari semua ini adalah agar siswa dapat menemukan apa yang dimaksud dengan persegi panjang berdasarkan hasil pencarian mereka sendiri (karakteristik 3).

**6. Siswa diminta untuk menemukan sifat-sifat persegi panjang jika semua panjang sisinya sama panjang (persegi).**

Berdasarkan sifat-sifat persegi panjang yang telah siswa temukan, selanjutnya siswa diberi permasalahan baru, yaitu: bagaimana jika panjang dari semua sisi persegi panjang adalah sama. Langkah ini meminta siswa untuk kembali mencari dan menemukan apa saja sifat yang muncul dari persegi dengan cara mencoba-coba seperti saat mencari sifat-sifat daun pintu ditambah dengan pengetahuan mereka tentang sifat-sifat persegi panjang yang telah mereka temukan (karakteristik 3).

Alasan mengapa langkah keenam menggunakan persegi panjang sebagai dasar pemahaman dan bukannya mencari hal-hal yang ada di dunia nyata adalah agar siswa mau melatih tingkat pemahamannya mengenai suatu pengetahuan dan hubungannya dengan pengetahuan lain. Dalam hal ini persegi panjang berhubungan dengan persegi yaitu persegi adalah kejadian khusus dari persegi panjang (karakteristik 2).

**7. Siswa diminta untuk mendefinisikan persegi.**

Setelah memperoleh apa saja yang menjadi sifat dari persegi dengan bantuan persegi panjang, siswa dibimbing untuk menciptakan jembatan

pemahaman dari suatu materi menuju materi selanjutnya, yaitu: memahami bahwa persegipanjang dan persegi tersebut memiliki hubungan satu dengan yang lain (karakteristik 2). Pada langkah ini siswa kembali dibimbing untuk menemukan definisi persegi dari sifat-sifat yang telah ditemukan sebelumnya oleh mereka sendiri (karakteristik 3).

**8. Siswa diminta untuk menemukan kesamaan dan perbedaan persegipanjang dan persegi.**

Sampai pada langkah ketujuh telah ditemukan dua definisi yaitu definisi persegipanjang dan definisi persegi. Pada langkah tujuh diketahui bahwa definisi persegi berasal dari definisi persegipanjang. Ada beberapa sifat yang berlaku pada persegipanjang tetapi tidak berlaku pada persegi dan sebaliknya. Selanjutnya, siswa diajak untuk menemukan apa saja yang menjadi kesamaan dan perbedaan antara persegipanjang dan persegi dengan melihat kembali semua sifat-sifat yang berlaku pada keduanya (karakteristik 3).

Selain itu, pada langkah ini siswa juga diuji untuk melihat sejauh mana tingkat pemahaman mereka terhadap materi yang telah dipelajari dan ditemukan sendiri oleh mereka. Diharapkan siswa mampu meningkatkan pemahamannya mengenai sifat-sifat persegipanjang dan persegi kearah pemahaman akan keliling dan luas (karakteristik 2).

**9. Siswa diminta untuk mendefinisikan keliling lapangan olahraga.**

Sampai pada langkah kedelapan siswa diharapkan telah memahami semua sifat-sifat persegi panjang dan persegi. Langkah selanjutnya adalah siswa dapat langsung menerapkan sifat-sifat tersebut untuk mencari keliling.

Kembali untuk membantu siswa supaya lebih mudah memahami sesuatu hal apabila diangkat dari dunia sekitar mereka, maka untuk mencari keliling sebuah bangun datar kita gunakan lapangan olahraga. Biasanya lapangan olahraga berbentuk persegi panjang (karakteristik 1). Berdasarkan asumsi ini, maka siswa diminta untuk mendefinisikan keliling lapangan olahraga tersebut dengan membayangkannya dan mungkin dengan membuat simbol berupa gambar persegi panjang di kertas untuk membantu mereka. Untuk itu siswa diberi bantuan berupa gambar lapangan olahraga (karakteristik 2). Sudah pasti siswa juga diharapkan untuk menemukan jawaban dari permasalahan yang diberikan dengan cara mereka sendiri, baik dengan menggambar sampai berlari sendiri di lapangan olahraga (karakteristik 3).

#### **10. Siswa diminta untuk mendefinisikan keliling persegi panjang dan menemukan rumus keliling persegi panjang .**

Setelah siswa menemukan definisi keliling lapangan olahraga, langkah selanjutnya adalah siswa diminta untuk mendefinisikan keliling persegi panjang berdasarkan definisi keliling lapangan olahraga tersebut. Pada langkah ini, siswa dibimbing untuk melihat dan menggunakan hubungan antara lapangan olahraga dengan persegi panjang dalam upaya memecahkan

masalah yang ada, sebab secara tidak langsung siswa telah diberitahu bahwa lapangan olahraga tersebut berbentuk persegi panjang (karakteristik 2).

Berdasarkan definisi yang ditemukan tersebut, siswa diarahkan untuk menemukan rumus keliling persegi panjang dengan cara mereka sendiri. Misalnya dengan mencoba menerjemahkan definisi tersebut kedalam simbol-simbol tertentu seperti panjang diganti dengan simbol  $p$  dan sebagainya (karakteristik 3).

\* Langkah kesepuluh ini juga ditujukan untuk memberi penguatan kepada siswa bahwa belajar matematika itu ada gunanya dan memang benar-benar dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari (karakteristik 5).

**11. Siswa diminta untuk mendefinisikan keliling persegi dan menemukan rumus keliling persegi.**

Berangkat dari masalah dunia nyata sampai ditemukannya definisi dan rumus keliling persegi panjang, langkah selanjutnya adalah menggunakan sifat-sifat yang ada pada persegi panjang dan persegi yang telah dipelajari sebelumnya untuk menemukan definisi dan rumus keliling persegi. Pada langkah ini, siswa diarahkan untuk mampu menghubungkan pengetahuan yang telah ia miliki untuk memecahkan masalah baru, yaitu: mencari definisi dan rumus keliling persegi. Siswa diharapkan dapat melihat hubungan dari sifat-sifat yang telah ditemukan sebelumnya dengan definisi dan rumus keliling persegi panjang yang baru mereka temukan untuk menemukan definisi dan rumus keliling persegi (karakteristik 2).

Dalam proses menemukan definisi dan rumus keliling persegi, siswa kembali diarahkan untuk menemukan sendiri baik dengan cara mencoba-coba ataupun menggunakan pengetahuan yang telah mereka miliki sebelumnya seperti telah dijelaskan di atas (karakteristik 3).

**12. Siswa diminta untuk menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan keliling persegipanjang dan persegi.**

Hanya mengetahui definisi dan rumus keliling persegipanjang dan persegi belum menjamin bahwa siswa juga tahu bagaimana penerapan definisi dan rumus tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Maka, pada langkah keduabelas ini siswa diberi beberapa soal yang berkenaan dengan keliling persegipanjang dan persegi untuk melihat sejauh mana tingkat pemahaman mereka akan materi yang telah dipelajari. Untuk membantu siswa agar lebih bersemangat, diambil soal-soal yang berkenaan dengan lingkungan sekitar seperti keliling lapangan olahraga atau keliling kolam renang (karakteristik 1 dan 5).

**13. Siswa diminta untuk mendefinisikan luas daerah tanah pertanian.**

Materi selanjutnya adalah mengenai luas daerah. Seperti pada langkah-langkah sebelumnya, maka kasus pada langkah inipun kembali diambil dari kehidupan sehari-hari yaitu mencari luas daerah tanah pertanian. Alasannya di Indonesia masih banyak daerah pertanian sehingga akan mudah dibayangkan oleh siswa (karakteristik 1).



Meskipun dipilih kasus tanah pertanian, siswa diharapkan mampu menerapkannya pada bidang lain. Misalnya, mengukur luas daerah kamar tidur mereka (karakteristik 5).

Mempelajari luas daerah tanah pertanian yang biasanya berbentuk persegi panjang, kembali mengingatkan siswa akan sifat-sifat persegi panjang. Dengan demikian diharapkan mereka dapat menggunakan pengetahuan tersebut untuk membantu mereka menemukan penyelesaian dari masalah yang baru diberikan seperti pada saat mereka menemukan definisi keliling (karakteristik 2). Pengarahan yang diberikan kepada siswa juga ditujukan supaya mereka dapat menemukan definisi luas daerah tanah pertanian tersebut berdasarkan cara mereka sendiri, baik dengan menggambar ataupun memotong-motong kertas. Semua itu hasil karya mereka sendiri (karakteristik 3).

#### **14. Siswa diminta untuk mendefinisikan luas daerah persegi panjang dan menemukan rumus luas daerah persegi panjang.**

Setelah berhasil menemukan definisi luas daerah tanah pertanian, siswa diarahkan untuk menemukan definisi luas daerah persegi panjang. Caranya, dengan menciptakan jembatan pemahaman dari dunia nyata (tanah pertanian) ke materi pelajaran (persegi panjang). Hal ini diharapkan bisa terlaksana dengan baik apabila siswa telah dibekali dengan sifat-sifat persegi panjang (karakteristik 2).

Pada langkah ini juga, siswa diharapkan untuk menemukan sendiri rumus luas daerah persegi panjang berdasarkan definisi luas daerah tanah pertanian yang telah mereka temukan sendiri (karakteristik 3).

**15. Siswa diminta untuk mendefinisikan luas daerah persegi dan menemukan rumus luas daerah persegi.**

Berbeda dengan mencari definisi luas daerah dan rumus luas daerah persegi panjang yang berangkat dari dunia nyata, untuk mencari definisi luas daerah dan rumus luas daerah persegi tidak digunakan masalah dunia nyata tetapi menggunakan definisi luas daerah dan rumus luas daerah persegi panjang. Hal ini dimaksudkan supaya siswa tidak hanya dapat memahami soal kalau berangkat dari dunia nyata saja tetapi juga harus bisa menyelesaikan soal dengan bantuan pengetahuan yang telah mereka miliki sebelumnya (karakteristik 2). Jadi diharapkan dengan pengetahuan yang dimiliki sekarang, siswa dapat memecahkan masalah dengan lebih cepat tanpa harus mencari dan mencoba-coba terlebih dahulu.

Berbekalkan sifat-sifat persegi panjang dan persegi serta definisi luas daerah dan rumus luas daerah persegi panjang siswa diarahkan untuk menemukan juga definisi luas daerah dan rumus luas daerah persegi (karakteristik 3).

**16. Siswa diminta untuk menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan luas daerah persegipanjang dan persegi.**

Seperti pada langkah kedubelas, jika siswa hanya mengetahui definisi dan rumus luas daerah persegipanjang dan persegi belum menjamin bahwa siswa juga tahu bagaimana penerapan definisi dan rumus tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Maka, pada langkah keenambelas ini siswa diberi beberapa soal yang berkenaan dengan luas daerah persegipanjang dan persegi untuk melihat sejauh mana tingkat pemahaman mereka akan materi yang telah dipelajari. Untuk membantu mereka supaya lebih bersemangat maka kembali diambil soal-soal yang berkenaan dengan lingkungan sekitar seperti luas daerah lapangan parkir (karakteristik 1 dan 5).

**17. Siswa diberi soal-soal rangkuman seluruh materi.**

Salah satu proses pembelajaran yang juga penting adalah evaluasi hasil belajar. Hal ini penting karena untuk benar-benar mengetahui tingkat pemahaman siswa akan materi yang telah dipelajari selama ini. Maka, pada langkah ketujuhbelas ini siswa diberi beberapa soal berkenaan dengan seluruh materi yang telah diberikan baik mengenai sifat-sifat, keliling maupun luas. Sesuai dengan prinsip pendidikan matematika realistik yaitu masalah kontekstual, dipilih beberapa soal yang berkenaan dengan lingkungan sekitar seperti luas daerah meja belajar. Pada langkah ini juga diharapkan siswa sudah benar-benar dapat menerapkan semua pengetahuannya untuk menyelesaikan masalah yang diberikan dalam soal (karakteristik 1 dan 5).

Setelah mempelajari ketujuhbelas langkah proses pembelajaran di atas, baru empat karakteristik yang dibahas. Karakteristik yang belum dibahas adalah karakteristik keempat yaitu menggunakan interaksi.

Pada proses pembelajaran di atas, sebenarnya dalam setiap langkah interaksi antara siswa dengan guru telah terjadi lewat hampir semua tindakan siswa dalam menyelesaikan permasalahan selalu mendapat pengarahan atau bimbingan dari gurunya. Misalnya siswa diarahkan untuk menemukan definisi persegi panjang dari definisi daun pintu. Interaksi yang lain yaitu siswa dengan sesama siswa tidak dibahas karena ini tergantung bagaimana cara guru dalam menyampaikan materi, apakah dengan berkelompok atau diskusi kelompok atau siswa per individu mengerjakan dalam buku mereka masing-masing. Dengan kata lain, semua langkah-langkah pembelajaran di atas adalah pedoman umum dan tergantung bagaimana guru merealisasikannya di dalam kelas.

Berdasarkan alasan di atas, maka penulis menjelaskan karakteristik keempat secara tersendiri. Supaya lebih jelas langkah apa saja yang dapat dilakukan oleh guru dalam merealisasikan karakteristik keempat ini, akan dibuat pedoman penggunaan perangkat lunak. Isi dari pedoman ini misalnya pada langkah pertama guru dapat memberikan pengantar atau penjelasan singkat apa yang harus dilakukan oleh siswa. Pedoman ini akan diberikan pada lampiran satu.

BAB IV

ANALISIS DAN RANCANGAN PERANGKAT LUNAK

PEMBELAJARAN

A. Analisis Kebutuhan Sistem

Berdasarkan ketujuhbelas langkah proses pembelajaran yang telah kita bahas pada bab III, maka kebutuhan sistem yang dibutuhkan dapat dilihat dalam tabel 4-1. Tabel tersebut terdiri atas tiga kolom yaitu kolom bagian, kolom langkah, dan kolom kebutuhan sistem. Kolom bagian berisikan bagian dari proses pembelajaran seperti dalam bab III, kolom langkah berisikan urutan langkah-langkah sesuai dengan bab III, dan kolom kebutuhan sistem berisikan kebutuhan apa saja yang dibutuhkan supaya langkah-langkah yang telah ditentukan sebelumnya dapat tercapai.

Bagian	Langkah	Kebutuhan Sistem
I	1 dan 2	1. menampilkan sebuah gambar rumah 2. menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban
	3 dan 4	1. menampilkan dua buah gambar persegi panjang, memutar dan membalik salah satu persegi panjang tersebut serta menggesernya menuju persegi panjang yang lain 2. menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban
	5	1. menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban 2. menampilkan pengertian persegi panjang
	6	1. menampilkan gambar persegi panjang dan persegi 2. menampilkan dua buah gambar persegi, memutar dan

		<p>membalik salah satu persegi tersebut serta menggesernya menuju persegi yang lain</p> <p>3. menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban</p>
	7	<p>1. menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban</p> <p>2. menampilkan pengertian persegi</p>
	8	<p>1. menampilkan sifat-sifat persegipanjang dan persegi beserta keterangan atau gambar untuk menjelaskan sifat-sifat tersebut</p> <p>2. menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban</p> <p>3. menampilkan perbedaan dan kesamaan sifat-sifat persegipanjang dan persegi</p>
II	9	<p>1. menampilkan gambar lapangan olahraga (persegipanjang) dan beberapa lintasan lari di dalamnya</p> <p>2. menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban</p>
	10	<p>1. menampilkan gambar persegipanjang</p> <p>2. menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban</p> <p>3. menampilkan rumus keliling persegipanjang</p>
	11	<p>1. menampilkan gambar persegi</p> <p>2. menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban</p> <p>3. menampilkan rumus keliling persegi</p>
	12	<p>1. menampilkan pertanyaan-pertanyaan</p> <p>2. menampilkan salah satu cara menyelesaikan setiap pertanyaan</p>
III	13	<p>1. menampilkan gambar sebuah persegi satuan</p> <p>2. menampilkan gambar tanah pertanian (persegipanjang) dan beberapa cara membagi luasnya</p> <p>3. menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban</p>
	14	<p>1. menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil</p>

		jawaban 2. menampilkan rumus luas daerah persegi panjang
	15	1. menampilkan gambar persegi 2. menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban 3. menampilkan rumus luas daerah persegi
	16	1. menampilkan pertanyaan-pertanyaan 2. menampilkan salah satu cara menyelesaikan setiap pertanyaan
IV	17	1. menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban 2. menampilkan salah satu cara menyelesaikan setiap pertanyaan

Tabel 4-1. Analisis Kebutuhan

Keterangan Tabel

**Langkah 1 dan 2**

1. Menampilkan sebuah gambar rumah.

Pada langkah pertama ini siswa diminta untuk menghitung jumlah daun pintu yang ada di dalam sebuah gambar rumah. Maka, untuk merealisasikannya kita membutuhkan sebuah gambar rumah .

2. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban.

Pada langkah pertama dan kedua siswa diminta untuk menghitung dan melihat kesamaan atau perbedaan dari semua daun pintu. Dengan demikian dibutuhkan pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa ke tujuan tersebut. Selain itu, supaya pertanyaan tersebut benar-benar mengarahkan siswa ke tujuan kita maka jawaban siswa perlu dievaluasi.

**Langkah 3 dan 4**

1. Menampilkan dua buah gambar persegi panjang, memutar dan membalik salah satu persegi panjang tersebut serta menggesernya menuju persegi panjang yang lain.

Tujuan dari langkah ketiga dan keempat adalah supaya siswa dapat menemukan bagaimana sebuah persegi panjang dapat menempati bingkainya dengan tepat. Pada langkah ini siswa diharapkan dapat menemukan banyak cara persegi panjang dapat menempati bingkainya dan alasan dari jawaban tersebut. Untuk membantu siswa dalam menemukan jawaban-jawaban di atas, maka dibutuhkan suatu peragaan bagaimana sebuah persegi panjang menempati bingkainya dengan tepat.

2. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban.

Seperti pada langkah pertama dan kedua, dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan tersebut dan mengevaluasinya diharapkan siswa lebih terarah kepada materi yang ingin kita berikan.

**Langkah 5**

1. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban.

Supaya siswa terbantu dalam menemukan pengertian persegi panjang maka dibutuhkan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah dan perlu dievaluasi supaya siswa merasa yakin atas jawabannya.

2. Menampilkan pengertian persegi panjang.

Seperti pada langkah 5 butir 2, dengan memberikan salah satu cara mendefinisikan persegi panjang diharapkan siswa benar-benar yakin dengan jawabannya.

**Langkah 6**

1. Menampilkan gambar persegi panjang dan persegi.

Dalam membantu siswa menemukan sifat-sifat persegi berdasarkan sifat-sifat persegi panjang, maka kita membutuhkan sebuah gambar persegi panjang yang jika dipotong akan menjadi sebuah persegi. Tujuannya adalah supaya siswa dapat melihat bahwa persegi adalah kejadian khusus dari persegi panjang.

2. Menampilkan dua buah gambar persegi, memutar dan membalik salah satu persegi tersebut serta menggesernya menuju persegi yang lain.

Seperti halnya dalam menemukan sifat-sifat persegi panjang, maka untuk membantu siswa menemukan sifat-sifat persegi kita membutuhkan sebuah peragaan bagaimana sebuah persegi menempati bingkainya dengan tepat.

3. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban.

Supaya langkah 6 butir 1 dan 2 dapat lebih mudah terealisasi, kita perlu memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah kepada sifat-sifat persegi dan supaya siswa lebih yakin kita perlu mengevaluasi jawabannya.

**Langkah 7**

1. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban.

Supaya siswa terbantu dalam menemukan pengertian persegi maka dibutuhkan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah ke sana dan perlu dievaluasi supaya siswa merasa yakin atas jawabannya.

2. Menampilkan pengertian persegi.

Dengan memberikan salah satu cara mendefinisikan persegi diharapkan siswa benar-benar yakin dengan jawabannya.

### **Langkah 8**

1. Menampilkan sifat-sifat persegipanjang dan persegi beserta keterangan atau gambar untuk menjelaskan sifat-sifat tersebut.

Tujuan dari langkah kedelapan ini adalah untuk membantu siswa mengingat kembali semua sifat-sifat yang berlaku pada persegipanjang dan persegi, sehingga mereka dapat menemukan kesamaan dan perbedaannya dengan bantuan keterangan atau gambar yang diberikan.

2. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban.

Supaya lebih terarah dan menyakinkan siswa, perlu diberikan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi jawaban yang diberikan oleh siswa.

3. Menampilkan perbedaan dan kesamaan sifat-sifat persegipanjang dan persegi.

Seperti pada langkah 8 butir 2, dengan memberikan apa saja perbedaan dan kesamaan sifat-sifat persegipanjang dan persegi diharapkan siswa akan benar-benar yakin dengan jawaban mereka.

**Langkah 9**

1. Menampilkan gambar lapangan olahraga (persegi panjang) dan beberapa lintasan lari di dalamnya.

Supaya siswa dapat lebih mudah membayangkan lapangan olahraga, dibutuhkan bantuan berupa gambar persegi panjang yang diasumsikan sebagai sebuah lapangan olahraga. Tetapi siswa juga perlu dibantu dalam membayangkan bagaimana lintasan lari yang mungkin terjadi di dalam lapangan tersebut. Sehingga dibutuhkan juga beberapa peragaan lintasan lari yang mungkin terjadi.

2. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban.

Setelah melihat peragaan-peragaan yang ada, siswa diarahkan untuk menemukan pengertian keliling dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah dan untuk membuat mereka semakin yakin maka jawaban mereka tersebut perlu kita evaluasi.

**Langkah 10**

1. Menampilkan gambar persegi panjang.

Seperti pada langkah-langkah sebelumnya, sebuah gambar dapat sangat membantu siswa dalam membayangkan suatu kejadian. Maka, untuk menemukan pengertian persegi panjang inipun kita membutuhkan sebuah gambar persegi panjang.

2. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban.

Setelah memperhatikan gambar persegi panjang, siswa diarahkan untuk menemukan pengertian keliling persegi panjang dengan pertanyaan-

pertanyaan dan untuk membuat siswa lebih yakin dengan jawabannya maka jawaban tersebut perlu dievaluasi.

3. Menampilkan rumus keliling persegi panjang

Untuk menunjang langkah 11 butir 1 dan 2, pada akhirnya kita perlu untuk memberikan pengertian keliling sebuah persegi panjang.

### **Langkah 11**

1. Menampilkan gambar persegi.

Kembali seperti pada langkah kesepuluh, sebuah gambar akan sangat membantu siswa dalam membayangkan sesuatu hal sehingga akan lebih mudah bagi mereka untuk memahami sebuah permasalahan.

2. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban.

Setelah memperhatikan gambar persegi yang ada, siswa diarahkan untuk menemukan pengertian keliling persegi dengan pertanyaan-pertanyaan dan untuk membuat siswa lebih yakin dengan jawabannya maka jawaban tersebut perlu dievaluasi.

3. Menampilkan rumus keliling persegi.

Seperti pada langkah-langkah sebelumnya, penguatan suatu pemahaman materi sangat perlu diberikan kepada siswa agar mereka benar-benar yakin akan apa yang mereka temukan.

### **Langkah 12**

1. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan.

Pada langkah duabelas ini sedikit berbeda dengan langkah-langkah sebelumnya karena kita hanya akan memberikan tempat untuk

jawaban siswa bukan pilihan jawaban. Hal ini dimaksudkan supaya siswa benar-benar dapat mengembangkan kreatifitas mereka dalam memecahkan sebuah permasalahan.

2. Menampilkan salah satu cara menyelesaikan setiap pertanyaan.

Pada langkah 12 butir 1 memang siswa diberi kebebasan dalam memberikan jawaban, tetapi kalau jawaban tersebut tidak diketahui kebenarannya maka akan sia-sia. Oleh karena itu, perlu kita berikan salah satu cara menyelesaikan pertanyaan yang diberikan.

### **Langkah 13**

1. Menampilkan gambar sebuah persegi satuan.

Salah satu cara menemukan luas daerah bangun datar adalah dengan menggunakan bantuan persegi satuan. Supaya siswa tidak kebingungan dengan apa yang dimaksud dengan persegi satuan, maka kita perlu untuk memberikan sebuah gambar yang menunjukkan sebuah persegi satuan.

2. Menampilkan gambar tanah pertanian (persegipanjang) dan beberapa cara membagi luasnya.

Gambar memang memiliki banyak makna, maka dengan memberikan sebuah gambar persegipanjang yang diasumsikan sebagai sebidang tanah pertanian diharapkan siswa dapat lebih mudah membayangkannya. Ditambah dengan beberapa peragaan untuk mencari luas daerah diharapkan siswa akan lebih mudah menemukan pengertian luas daerah tersebut.

3. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban.

Untuk membantu siswa supaya lebih terarah dalam menemukan pengertian luas daerah maka perlu adanya pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan mereka kesana. Akhirnya supaya siswa lebih yakin akan temuan mereka, dibutuhkan suatu evaluasi atas jawaban-jawaban yang mereka berikan.

#### Langkah 14

1. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban.

Setelah siswa memperoleh pengertian luas daerah bangun datar, maka dengan memberi mereka beberapa pertanyaan yang mengarah kepada pengertian luas daerah persegi panjang diharapkan siswa akan lebih mudah menemukan pengertian luas daerah persegi panjang tersebut. Tentunya jawaban siswa perlu dievaluasi agar pengertian yang mereka temukan adalah pengertian yang benar sehingga rumus yang mereka temukan juga akan benar.

2. Menampilkan rumus luas daerah persegi panjang.

Untuk mendukung langkah 14 butir 1, maka pada akhirnya kita perlu untuk memberikan sebuah rumus luas daerah persegi panjang.

#### Langkah 15

1. Menampilkan gambar persegi.

Tujuan memberikan sebuah gambar persegi tidak lain adalah untuk membantu siswa membayangkan persegi yang akan dicari pengertian dan rumus luasnya.

2. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban.

Untuk mendukung langkah 15 butir 1 maka perlu diberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa supaya dapat menemukannya. Sudah pasti evaluasi penting untuk menyakinkan siswa akan apa yang mereka temukan.

3. Menampilkan rumus luas daerah persegi.

Akhirnya sebagai suatu penguatan yang penting, siswa dapat kita beri pengertian dan rumus luas daerah persegi.

#### **Langkah 16**

1. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan.

Seperti pada langkah duabelas, pada langkah inipun kita akan memberikan kebebasan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tanpa memberinya pilihan jawaban.

2. Menampilkan salah satu cara menyelesaikan setiap pertanyaan.

Kebebasan yang kita berikan pada langkah 16 butir 1 sudah barang tentu harus tetap diberikan batasan yaitu tetap harus kita berikan salah satu cara menjawab sehingga siswa dapat membandingkan jawaban mereka dengan yang kita berikan.

#### **Langkah 17**

1. Menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan mengevaluasi hasil jawaban.

Pada langkah terakhir ini kita memberikan siswa sedikit kebebasan dengan memberikan mereka pertanyaan-pertanyaan yang dapat mereka jawab sesuai dengan cara mereka masing-masing tetapi mereka juga dapat

memilih salah satu jawaban yang diberikan. Jawaban yang diberi nantinya akan kita evaluasi agar siswa yakin akan pilihannya.

2. Menampilkan salah satu cara menyelesaikan setiap pertanyaan.

Selain dievaluasi kita juga perlu untuk memberikan salah satu cara penyelesaian yang lengkap dengan langkah-langkahnya. Hal ini penting untuk memberikan penguatan kepada siswa.

Akhirnya supaya kebutuhan-kebutuhan tersebut dapat terealisasi dengan baik, dibutuhkan proses-proses yang dapat menunjukkan bagaimana kebutuhan-kebutuhan tersebut terangkum dalam seluruh aliran proses yang akan terjadi selama proses pembelajaran berlangsung. Untuk melihat bagaimana proses tersebut berlangsung, dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Bagian	Langkah	Kebutuhan	Proses	Kode Proses
I			Mencari sifat-sifat persegi panjang dan persegi	P3
	1 dan 2		Menampilkan materi sekitar rumah kita	P3.1
		1	Menampilkan gambar rumah	P3.1.1
		2	Menampilkan pertanyaan-pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan mengevaluasi jawaban	P3.1.2, P3.1.3, P3.1.4
	3 dan 4		Menampilkan cara daun pintu menempati kusennya	P3.2
		1	Menampilkan dua buah gambar persegi panjang, membalik atau memutar dan menggeser persegi panjang	P3.2.1, P3.2.3
		2	Menampilkan pertanyaan-pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan mengevaluasi jawaban	P3.2.2, P3.2.4, P3.2.5

	5		Menampilkan pengertian persegi panjang	P3.3
		1	Menampilkan pertanyaan-pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan mengevaluasi jawaban	P3.3.1, P3.3.2, P3.3.3
		2	Menampilkan pengertian persegi panjang	P3.3.4
	6		Menampilkan sifat-sifat persegi panjang yang semua sisinya sama panjang dan menampilkan sifat-sifat persegi	P3.4, P3.5
		1	Menampilkan gambar persegi panjang dan persegi	P3.4.4
		2	Menampilkan dua buah gambar persegi dan membalik atau memutar serta menggeser persegi	P3.5.1, P3.5.3
		3	Menampilkan pertanyaan-pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan mengevaluasi jawaban	P3.4.1, P3.4.2, P3.4.3, P3.5.2, P3.5.4, P3.5.5
	7		Menampilkan pengertian persegi	P3.6
		1	Menampilkan pertanyaan-pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan mengevaluasi jawaban	P3.6.1, P3.6.2, P3.6.3
		2	Menampilkan pengertian persegi	P3.6.4
	8		Menampilkan perbedaan dan kesamaan persegi panjang dengan persegi	P3.7
		1	Menampilkan sifat-sifat persegi panjang dan persegi, menampilkan pesan atau keterangan sifat-sifat	P3.7.1, P3.7.4
		2	Menampilkan pertanyaan-pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan mengevaluasi jawaban	P3.7.2, P3.7.5, P3.7.6
		3	Menampilkan perbedaan atau kesamaan	P3.7.3

II			Mencari keliling persegipanjang dan persegi	P4
	9		Menampilkan keliling lapangan olahraga	P4.1
		1	Menampilkan gambar lapangan olahraga dan beberapa lintasan lari	P4.1.4, P4.1.5
		2	Menampilkan pertanyaan-pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan mengevaluasi jawaban	P4.1.1, P4.1.2, P4.1.3
	10		Menampilkan keliling persegipanjang	P4.2
		1	Menampilkan gambar persegipanjang	P4.2.2
		2	Menampilkan pertanyaan-pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan mengevaluasi jawaban	P4.2.1, P4.2.3, P4.2.4
		3	Menampilkan rumus keliling persegipanjang	P4.2.5
	11		Menampilkan keliling persegi	P4.3
		1	Menampilkan gambar persegi	P4.3.1
		2	Menampilkan pertanyaan-pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan mengevaluasi jawaban	P4.3.2, P4.3.3, P4.3.4
		3	Menampilkan rumus keliling persegi	P4.3.5
	12		Menampilkan soal-soal keliling persegipanjang dan persegi	P4.4
		1	Menampilkan pertanyaan	P4.4.1
		2	Menampilkan salah satu cara menyelesaikan soal	P4.4.2
III			Mencari luas daerah persegipanjang dan persegi	P5
	13		Menampilkan luas daerah tanah pertanian	P5.1
		1	Menampilkan gambar persegi satuan	P5.1.2
		2	Menampilkan gambar tanah pertanian dan cara mencari luasnya	P5.1.2, P5.1.3

		3	Menampilkan pertanyaan-pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan mengevaluasi jawaban	P5.1.1, P5.1.4, P5.1.5
	14		Menampilkan luas daerah persegipanjang	P5.2
		1	Menampilkan pertanyaan-pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan mengevaluasi jawaban	P5.2.1, P5.2.2, P5.2.3
		2	Menampilkan rumus luas daerah persegipanjang	P5.2.4
	15		Menampilkan luas daerah persegi	P5.3
		1	Menampilkan gambar persegi	P5.3.1
		2	Menampilkan pertanyaan-pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan mengevaluasi jawaban	P5.3.2, P5.3.3, P5.3.4
		3	Menampilkan rumus luas daerah persegi	P5.3.5
	16		Menampilkan soal-soal luas daerah persegipanjang dan persegi	P5.4
		1	Menampilkan pertanyaan-pertanyaan	P5.4.1
		2	Menampilkan salah satu cara menyelesaikan soal	P5.4.2
IV			Menyelesaikan Latihan Soal	P6
	17		Menyelesaikan latihan soal	P6
		1	Menampilkan pertanyaan-pertanyaan, menjawab pertanyaan, dan mengevaluasi jawaban	P6.1, P6.2, P6.3
		2	Menampilkan salah satu cara menyelesaikan soal	P6.4

Tabel 4-2. Kebutuhan Proses

Selanjutnya dalam penyusunan perangkat lunak ini akan menggunakan tata urutan yang sesuai dengan tata urutan yang diberikan pada tabel di atas. Namun karena materi bagian II dan III dapat dipelajari secara paralel maka, tata

urutannya bisa menjadi setelah selesai bagian I diteruskan dengan bagian II atau III dan sebaliknya yang diakhiri dengan bagian IV.

Setelah membaca tabel 4-2. di atas mungkin akan tampak aneh karena memiliki kolom kode proses, apalagi kode proses dimulai dari P3 bukan dari P1. Sebenarnya kolom kode proses ini tidak bermanfaat pada subbab analisis kebutuhan sistem tetapi akan berguna pada penyusunan berikutnya yaitu pada subbab analisis sistem perangkat lunak dan seterusnya. Sedangkan mengapa kode mulai dari P3 adalah sebagai antisipasi penambahan dua proses tambahan sewaktu kita merancang sistem perangkat lunak nantinya, yaitu proses pendahuluan dan proses pemilihan.

### **B. Analisis Sistem Perangkat Lunak**

Setelah kita mengetahui apa saja yang menjadi kebutuhan kita dalam merealisasikan ketujuhbelas langkah proses pembelajaran dalam bab III dan proses-proses yang menunjukkan bagaimana kebutuhan-kebutuhan tersebut dapat terealisasi ke dalam aliran prosesnya, langkah selanjutnya adalah kita akan membuat aliran proses yang terjadi selama proses pembelajaran tersebut berlangsung. Untuk itu akan kita gunakan bantuan model DFD (Data Flow Diagram).

Sebelum kita sampai ke sana, supaya ketujuhbelas langkah proses pembelajaran yang telah kita bahas sebelumnya dapat terangkum semuanya dan sesuai dengan proses yang ingin kita capai yakni siswa terlebih dahulu harus mempelajari bagian pertama baru kemudian bagian kedua, ketiga, dan

keempat maka dalam analisis sistem ini akan kita tambahkan dua proses baru yaitu proses pendahuluan dan proses pemilihan.

Proses pendahuluan adalah proses agar siswa memasukan namanya dan harus menjawab sebuah pertanyaan apakah mereka sudah pernah mempelajari materi ini sebelumnya. Tujuan dari pertanyaan ini adalah untuk merealisasikan pembagian tujuhbelas langkah menjadi empat bagian seperti yang telah dibahas pada bab III. Sedangkan proses pemilihan juga merupakan realisasi dari pembagian langkah-langkah proses pembelajaran menjadi empat bagian agar dimungkinkan siswa belajar materi keliling dan luas daerah persegipanjang dan persegi secara paralel.

Apabila kita menggunakan bantuan model DFD maka Proses pembelajaran tersebut akan menjadi seperti berikut :

**DFD Tingkat 0 (Diagram Konteks)**

Proses Pembelajaran dengan Pendekatan Matematika Realistik

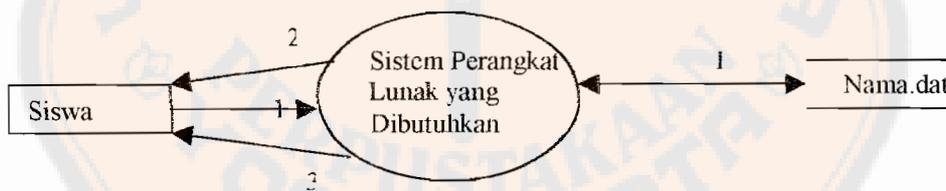


Diagram 4-1. Diagram Konteks Sistem Perangkat Lunak

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, pesan kesalahan, keterangan gambar atau peragaan, pengertian, rumus, perbedaan atau kesamaan persegipanjang dan persegi

3	Peragaan cara daun pintu menempati kusennya dengan tepat, persegipanjang yang semua sisinya sama panjang, cara persegi menempati bingkainya dengan tepat, perbedaan atau kesamaan persegipanjang dan persegi, lintasan lari, cara mencari luas
Siswa	Orang yang menjalankan program
Nama.dat	Database tempat menyimpan nama

Keterangan Proses

Proses pembelajaran materi persegipanjang dan persegi dengan pendekatan matematika realistik adalah sebuah sistem pembelajaran yang menerima masukan nama dari siswa kemudian menyimpan masukan tersebut sebagai data nama. Selanjutnya data nama tersebut dikirim kembali ke dalam sistem yang akan digunakan untuk menyampaikan pesan kepada siswa saat siswa menjawab pertanyaan.

Proses lain yang terjadi adalah sistem akan mengirimkan pesan lain berupa hasil evaluasi dan peragaan atas beberapa kejadian seperti bagaimana persegi menempati kusennya dengan tepat.

**DFD Tingkat 1**

Proses Pembelajaran Materi Persegipanjang dan Persegi dengan Pendekatan Matematika Realistik

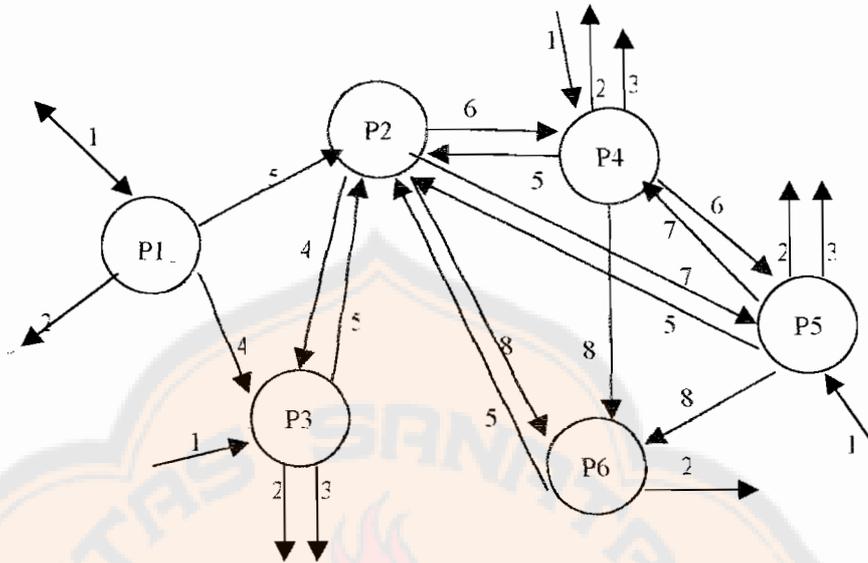


Diagram 4-2. DFD Tingkat 1

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, pesan kesalahan, keterangan gambar atau peragaan, pengertian, rumus, perbedaan atau kesamaan persegi panjang dan persegi
3	Peragaan cara daun pintu menempati kusennya dengan tepat, persegi panjang yang semua sisinya sama panjang, cara persegi menempati bingkainya dengan tepat, perbedaan atau kesamaan persegi panjang dan persegi, lintasan lari, cara mencari luas
4	Tekan tombol OK(ya) ; Sifat-sifat Persegipanjang dan Persegi
5	Tekan tombol OK(tidak) ; selesai
6	Tekan tombol keliling persegipanjang dan persegi
7	Tekan tombol luas daerah persegipanjang dan persegi
8	Tekan tombol latihan soal-soal

Keterangan Proses

P1 : Proses Pendahuluan

P2 : Proses Pemilihan

P3 : Proses Mencari Sifat-sifat Persegipanjang dan Persegi

P4 : Proses Mencari Keliling Persegipanjang dan Persegi

P5 : Proses Mencari Luas Daerah Persegipanjang dan Persegi

P6 : Proses Menyelesaikan Latihan Soal

Proses pembelajaran materi persegipanjang dan persegi dengan pendekatan matematika realistik supaya lebih operasional dibagi menjadi enam proses. Pada saat pertama kali digunakan, siswa akan diminta untuk memasukan nama yang akan diproses di dalam proses P1. Proses lain yang terjadi di dalam proses P1 adalah menyimpan masukan nama siswa menjadi sebuah data yang siap dikirimkan keseluruhan proses yang terjadi dan menerima kembali data tersebut bersamaan dengan sebuah pesan. Berdasarkan pertanyaan yang diberikan, siswa dapat memilih untuk melanjutkan ke proses P2 atau proses P3.

Pada proses P2 terjadi proses untuk memilih proses selanjutnya dengan cara menekan tombol sesuai dengan keinginan siswa. Jadi siswa dapat menekan tombol menuju proses P3, P4, P5, atau P6.

Sedangkan pada pada proses P3 terjadi proses menerima masukan data nama, menampilkan pesan dan peragaan. Proses lain adalah memilih untuk masuk ke dalam proses P2.

Pada proses P4 dan P5 terjadi proses yang hampir sama dengan yang terjadi di dalam proses P3 di atas, yaitu terjadi proses menerima masukan data nama, menampilkan pesan dan peragaan serta memilih untuk kembali ke dalam proses P2. Proses penting lain pada proses P4 dan P5 adalah proses masuk ke

dalam proses P6 yang baru bisa terlaksana apabila kedua proses ini telah dilalui terlebih dahulu.

Terakhir pada proses P6 hanya terjadi proses menampilkan pesan dan kembali ke dalam proses P2.

**DFD Tingkat 2a**

P1 : Proses Pendahuluan

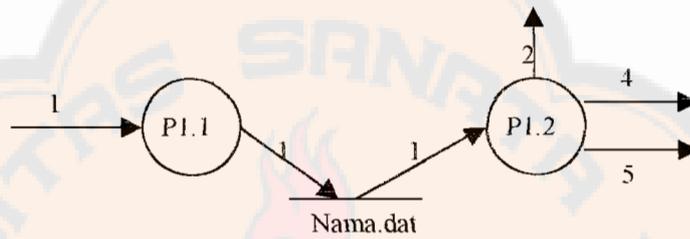


Diagram 4-3. DFD Tingkat 2a

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi
4	Tekan tombol OK(ya)
5	Tekan tombol OK(tidak)
Nama.dat	Database tempat menyimpan nama

Keterangan Proses

P1.1 : Proses Menampilkan Judul Materi, Pertanyaan, dan Kotak Tempa untuk

Memasukan Nama Siswa

P1.2 : Proses Mengecek Pilihan Jawaban

Selanjutnya proses yang terjadi pada proses P1 dapat kita jabarkan lagi menjadi dua proses yang lebih operasional, yaitu proses P1.1 dan proses P1.2. Proses yang terjadi di dalam P1.1 adalah menampilkan judul materi yang akan dipelajari beserta dengan kotak tempa siswa untuk mengetikkan namanya dan



sebuah pertanyaan yang bertujuan untuk mengetahui apakah siswa sudah pernah menggunakan sistem ini atau belum.

Selanjutnya, siswa diminta untuk mengetikkan nama mereka yang kemudian nama tersebut disimpan sebagai data nama. Proses ini dilanjutkan oleh proses P1.2 yang menerima masukan data nama tadi dan mengirimkan data nama tersebut bersamaan dengan sebuah pesan konfirmasi kepada siswa apabila siswa belum menjawab pertanyaan yang diberikan. Proses P1.2 juga akan mengecek pilihan jawaban siswa dimana bila memilih OK(ya) akan melanjutkan ke proses P3 dan bila memilih OK(tidak) akan melanjutkan ke proses P2.

**DFD Tingkat 2b**

P2 : Proses Pemilihan

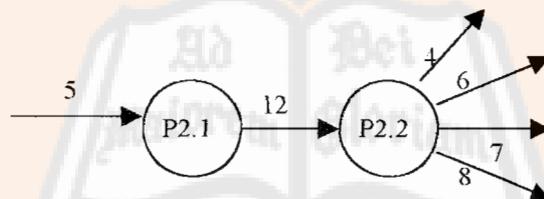


Diagram 4-4. DFD Tingkat 2b

**Keterangan Data**

Simbol	Keterangan
4	Tekan tombol sifat-sifat persegipanjang dan persegi
5	Tekan tombol OK(tidak)
6	Tekan tombol keliling persegipanjang dan persegi
7	Tekan tombol luas daerah persegipanjang dan persegi
8	Tekan tombol latihan soal-soal
12	Pilihan

**Keterangan Proses**

P2.1 : Proses Menampilkan Pilihan Materi

P2.2 : Proses Menampilkan Hasil Pilihan Materi

Jika pada proses P1.2 memilih OK(tidak) maka akan masuk ke dalam proses P2.1. Di dalam proses P2.1 ini terjadi proses menampilkan tombol-tombol pilihan untuk masuk ke proses P3, P4, P5, atau P6. Selanjutnya dalam proses P2.2 siswa diminta untuk memilih salah satu proses dengan menekan salah satu tombol yang tersedia dan selanjutnya proses akan menampilkan proses selanjutnya sesuai dengan pilihan siswa tersebut.

**DFD Tingkat 2c**

P3 : Proses Mencari Sifat-sifat Persegipanjang dan Persegi

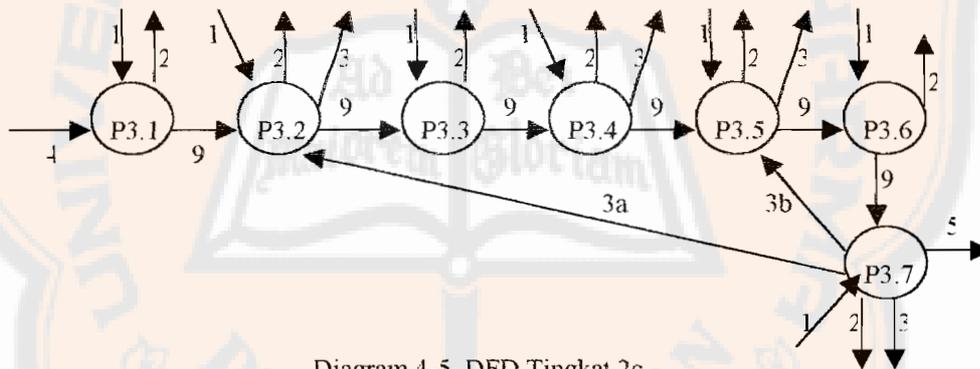


Diagram 4-5. DFD Tingkat 2c

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan, keterangan gambar atau peragaan, pengertian, perbedaan atau kesamaan persegi panjang dan persegi
3	Peragaan cara daun pintu menempati kusennya dengan tepat, persegi panjang yang semua sisinya sama panjang, cara persegi menempati bingkainya dengan tepat, perbedaan atau kesamaan persegi panjang dan persegi
3a	Tekan tombol halaman 3
3b	Tekan tombol halaman 6
4	Tekan tombol OK(ya); sifat-sifat persegi panjang dan persegi
5	Tekan tombol selesai
9	Tekan tombol berikut

Keterangan Proses

P3.1 : Proses Menampilkan Materi Sekitar Rumah Kita

P3.2 : Proses Menampilkan Cara Daun Pintu Menempati Kusennya

P3.3 : Proses Menampilkan Pengertian Persegi panjang

P3.4 : Proses Menampilkan Sifat-sifat Persegi panjang yang Semua Sisinya Sama Panjang

P3.5 : Proses Menampilkan Sifat-sifat Persegi

P3.6 : Proses Menampilkan Pengertian Persegi

P3.7 : Proses Menampilkan Perbedaan dan Kesamaan Persegi panjang dengan Persegi

Apabila siswa memilih OK(ya) pada proses P1, maka proses akan diteruskan menuju proses P3. Di dalam proses P3 ini selanjutnya dijabarkan lagi menjadi tujuh proses supaya lebih operasional, yaitu P3.1 sampai dengan P3.7.

Proses pertama yang terjadi adalah proses P3.1 yang menerima masukan data nama dan mengirim pesan konfirmasi dan kesalahan kepada siswa. Untuk mengakhiri proses P3.1 dan masuk keproses selanjutnya, siswa dapat menekan tombol berikut.

Setelah proses P3.1 dilanjutkan menuju proses P3.2. Kita juga dapat masuk ke dalam proses ini lewat proses P3.7 dengan menekan tombol halaman 3 di dalam proses P3.7. Proses yang terjadi pada proses P3.2 adalah menerima masukan data nama, mengirimkan pesan konfirmasi, kesalahan, keterangan gambar atau peragaan dan peragaan cara daun pintu menempati kusennya dengan tepat kepada siswa. Seperti pada proses sebelumnya, untuk melanjutkan menuju proses selanjutnya dapat menekan tombol berikut.

Selanjutnya kita akan dibawa menuju proses P3.3. Pada proses P3.3 akan terjadi proses menerima masukan data nama dan mengirimkan pesan konfirmasi, kesalahan dan pengertian kepada siswa yang diakhiri dengan menekan tombol berikut untuk melanjutkan ke proses selanjutnya yaitu P3.4.

Pada proses P3.4 kembali terjadi proses menerima masukan data nama, mengirimkan pesan konfirmasi, kesalahan dan peragaan persegi panjang yang semua sisinya sama panjang kepada siswa yang diakhiri dengan memilih tombol berikut untuk masuk ke dalam proses P3.5.

Selain melalui proses P3.4, kita juga dapat melewati proses P3.7 untuk masuk ke dalam proses P3.5. Adapun proses yang terjadi pada proses P3.4 adalah menerima masukan data nama, mengirimkan pesan konfirmasi, kesalahan, keterangan gambar atau peragaan dan peragaan cara persegi menempati

bingkainya dengan tepat kepada siswa. Seperti biasanya siswa dapat melanjutkan ke proses selanjutnya dengan menekan tombol berikut.

Selanjutnya proses akan dilanjutkan menuju proses P3.6. Seperti proses-proses sebelumnya yang terjadi pada proses P3.6 adalah menerima masukan data nama dan mengirimkan kembali pesan konfirmasi, kesalahan, dan defnisi kepada siswa yang diakhiri dengan menekan tombol berikut.

Selanjutnya proses akan dilanjutkan menuju proses P3.7. Pada proses P3.7 ini akan terjadi proses menerima masukan data nama, mengirimkan pesan konfirmasi, kesalahan, keterangan gambar atau peragaan, perbedaan atau kesamaan persegi panjang dan persegi dan peragaan perbedaan atau kesamaan persegi panjang dengan persegi kepada siswa. Dari proses P3.7 selanjutnya proses dapat dilanjutkan menuju proses P3.2 dengan menekan tombol halaman 3 atau proses P3.5 dengan menekan tombol halaman 6. Setelah selesai dengan proses ini, pengguna akan dibawa masuk ke proses P2 dengan menekan tombol selesai.

**DFD Tingkat 2d**

P4 : Proses Mencari Keliling Persegipanjang dan Persegi

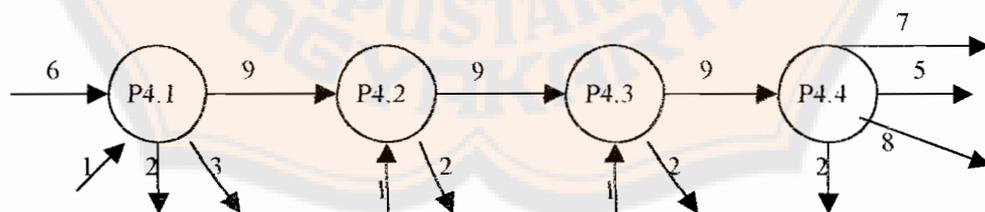


Diagram 4-6. DFD Tingkat 2d

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama

2	Pesan konfirmasi, kesalahan, rumus, keterangan gambar atau peragaan
3	Peragaan lintasan lari
5	Tekan tombol selesai
6	Tekan tombol keliling persegipanjang dan persegi
7	Tekan tombol luas daerah persegipanjang dan persegi
8	Tekan tombol latihan soal-soal
9	Tekan tombol berikut

Keterangan Proses

P4.1 : Proses Menampilkan Keliling Lapangan Olahraga

P4.2 : Proses Menampilkan Keliling Persegipanjang

P4.3 : Proses Menampilkan Keliling Persegi

P4.4 : Proses Menampilkan Soal-soal Keliling Persegipanjang dan Persegi

Pada proses P2 jika kita menekan tombol keliling persegipanjang dan persegi, maka proses akan dilanjutkan menuju proses P4.1. Di dalam proses P4.1 akan terjadi proses penerimaan data nama, mengirimkan pesan konfirmasi, kesalahan dan peragaan lintasan lari kepada siswa. Untuk melanjutkan ke proses selanjutnya dapat menekan tombol berikut.

Setelah itu siswa akan masuk ke proses P4.2. Pada proses ini juga terjadi proses penerimaan data nama yang kemudian akan mengirimkan pesan konfirmasi, kesalahan, dan rumus kepada siswa. Seperti pada proses sebelumnya, untuk melanjutkan ke proses selanjutnya dapat menggunakan tombol berikut.

Setelah itu siswa akan masuk ke proses P4.3 yang kembali terjadi proses penerimaan data nama dan mengirimnya kembali beserta pesan konfirmasi,

kesalahan, dan rumus kepada siswa. Kembali siswa dapat menekan tombol berikut untuk melanjutkan proses pembelajaran ini.

Maka siswa akan masuk ke proses P4.4 yang berisikan soal-soal mengenai keliling persegipanjang dan persegi. Proses P4.4 hanya mengirimkan pesan kesalahan kepada siswa dan dengan menekan tombol selesai akan dibawa masuk ke P2.

Proses lain yang terjadi adalah proses P4 ini harus dilalui terlebih dahulu setelah atau sebelum proses P5 untuk bisa masuk ke dalam proses P6.

**DFD Tingkat 2e**

P5 : Proses Mencari Luas Daerah Persegipanjang dan Persegi

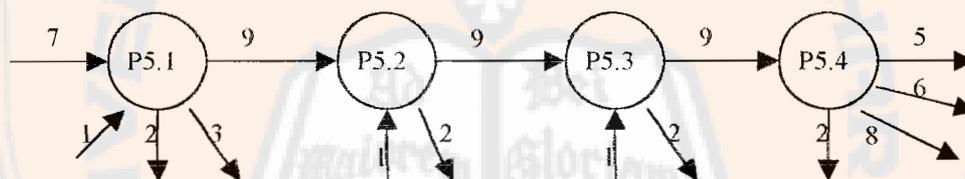


Diagram 4-7. DFD Tingkat 2e

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan, rumus
3	Peragaan cara mencari luas
5	Tekan tombol selesai
6	Tekan tombol keliling persegipanjang dan persegi
7	Tekan tombol Luas daerah persegipanjang dan persegi
8	Tekan tombol latihan soal-soal
9	Tekan tombol berikut

Keterangan Proses

P5.1 : Proses Menampilkan Luas Daerah Tanah Pertanian

P5.2 : Proses Menampilkan Luas Daerah Persegipanjang

P5.3 : Proses Menampilkan Luas Daerah Persegi

P5.4 : Proses Menampilkan Soal-soal Luas Daerah Persegipanjang dan Persegi

Apabila pada P2 dipilih tombol luas daerah persegipanjang dan persegi, maka proses akan dilanjutkan menuju proses P5.1 yang berisikan proses menerima masukan data nama, mengirimkan pesan konfirmasi, kesalahan, keterangan gambar atau peragaan dan peragaan cara mencari luas kepada siswa. Untuk melanjutkan menuju proses selanjutnya dapat menekan tombol berikut.

Selanjutnya, siswa akan diajak masuk proses P5.2. Di dalam proses P5.2 ini terjadi proses penerimaan data nama yang kemudian dikirimkan kembali kepada siswa sebagai pesan konfirmasi, kesalahan, dan rumus. Siswa dapat menekan tombol berikut untuk melanjutkan ke proses selanjutnya.

Selanjutnya siswa akan dibawa masuk menuju proses P5.3. Pada proses ini kembali terjadi proses penerimaan data nama dan mengirimkannya kembali bersama dengan pesan konfirmasi, kesalahan, dan rumus kepada siswa. Selanjutnya dengan menekan tombol berikut siswa akan dibawa masuk ke proses selanjutnya.

Akhirnya siswa akan diajak masuk menuju proses P5.4 yang berisikan soal-soal. Proses yang terjadi hanya mengirimkan pesan kesalahan kepada siswa dan dengan menekan tombol selesai akan masuk kembali ke P2.

Proses lain yang terjadi adalah proses P5 ini harus dilalui terlebih dahulu setelah atau sebelum proses P4 untuk bisa masuk ke dalam proses P6.

**DFD Tingkat 2f**

P6 : Proses Menyelesaikan latihan Soal

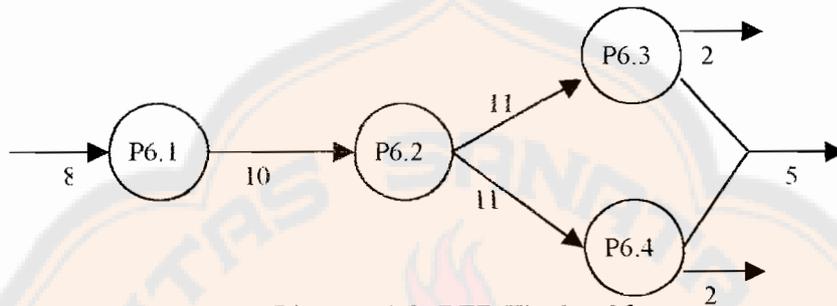


Diagram 4-8. DFD Tingkat 2f

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
2	Pesan kesalahan
5	Tekan tombol selesai
8	Tekan tombol latihan soal-soal
10	Pertanyaan
11	Jawaban

Keterangan Proses

P6.1 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P6.2 : Proses Menjawab pertanyaan

P6.3 : Proses Mengevaluasi Jawaban

P6.4 : Proses Menampilkan Salah Satu Cara Menyelesaikan Soal

Jika saat proses P2 dipilih tombol latihan soal-soal, akan masuk ke proses P6.1 yang akan menampilkan sepuluh buah soal yang berkaitan dengan seluruh

materi yang dipelajari. Berdasarkan pertanyaan-pertanyaan tersebut maka siswa diminta untuk menjawabnya.

Proses menjawab ini terjadi pada P6.2 dimana siswa dapat mengetikkan jawabannya sendiri pada tempat yang telah disediakan atau memilih jawaban yang juga telah disediakan.

Proses selanjutnya adalah mengevaluasi hasil jawaban siswa tersebut yang dilaksanakan oleh proses P6.3. Di sini hasil jawaban siswa tersebut akan dikoreksi dan akan ditampilkan sebagai pesan kesalahan berupa jawaban salah atau jawaban benar sehingga siswa akan menjadi yakin akan kepastian dari jawabannya.

Proses penting lainnya adalah pada proses P6.4 dimana siswa akan diberikan pesan berupa salah satu cara menyelesaikan soal-soal tersebut dengan tujuan supaya siswa dapat membandingkan dengan cara mereka menyelesaikan soal yang sama. Akhirnya siswa akan dibawa menuju proses P2 dengan menekan tombol selesai.

**DFD Tingkat 3a**

P3.1 : Proses Menampilkan Materi Sekitar Rumah Kita

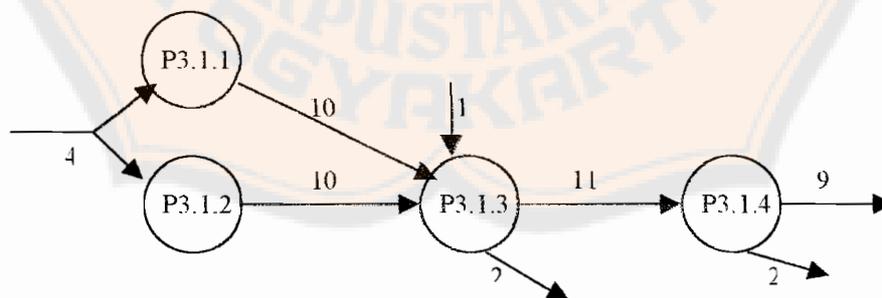


Diagram 4-9. DFD Tingkat 3a

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan
4	Tekan tombol OK(ya);sifat-sifat persegipanjang dan persegi
9	Tekan tombol berikut
10	Pertanyaan
11	Jawaban

Keterangan Proses

P3.1.1 : Proses Menampilkan Gambar Rumah

P3.1.2 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P3.1.3 : Proses Menjawab Pertanyaan

P3.1.4 : Proses Mengevaluasi Jawaban

Jika pada proses P1 dipilih OK(ya) atau pada proses P2 dipilih tombol sifat-sifat persegipanjang dan persegi, maka akan masuk ke proses P3.1.1 dan P3.1.2 yang akan menampilkan sebuah gambar rumah dan lima buah pertanyaan yang berkenaan dengan gambar rumah tersebut.

Berdasarkan pertanyaan-pertanyaan tersebut maka siswa akan dibawa masuk ke proses P3.1.3 yang akan meminta siswa untuk menjawab semua pertanyaan yang ada dengan cara memilih salah satu dari jawaban yang ada. Pada proses P3.1.3 ini juga terjadi proses penerimaan data nama yang kemudian akan dikirimkan kembali kepada siswa bersama dengan pesan konfirmasi sesuai dengan pilihan jawaban yang dipilihnya.

Sesuai dengan jawaban yang siswa pilih, maka pada proses P3.1.4 akan dievaluasi dengan mengoreksi hasil jawaban tersebut dan akan mengirimkan pesan kesalahan yang menyatakan jawaban tersebut benar atau salah. Akhirnya siswa dapat menekan tombol berikut untuk melanjutkan ke proses selanjutnya.

**DFD Tingkat 3b**

P3.2 : Proses Menampilkan Cara Daun Pintu Menempati Kusennya

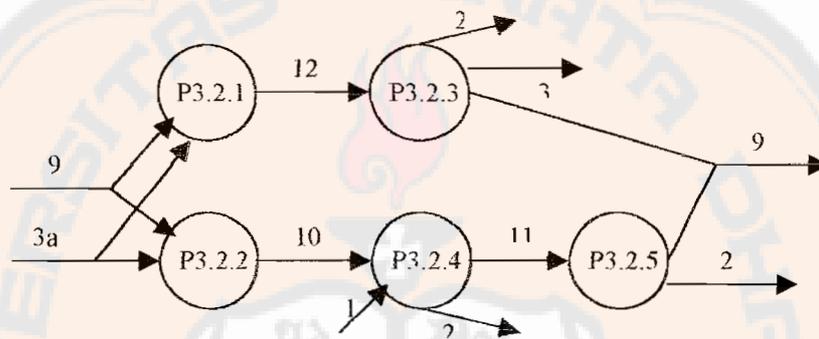


Diagram 4-10. DFD Tingkat 3b

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan, keterangan gambar atau peragaan
3	Peragaan cara daun pintu menempati kusennya dengan tepat
3a	Tekan tombol halaman 3
9	Tekan tombol berikut
10	Pertanyaan
11	Jawaban
12	Pilihan

Keterangan Proses

P3.2.1 : Proses Menampilkan Dua Buah Gambar Persegipanjang

P3.2.2 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P3.2.3 : Proses Membalik, Memutar, dan Menggeser Persegipanjang

P3.2.4 : Proses Menjawab Pertanyaan

P3.2.5 : Proses Mengevaluasi Jawaban

Setelah proses P3.1.4 selesai akan dilanjutkan menuju proses P3.2.1 yang akan menampilkan dua buah gambar persegipanjang. Persegipanjang pertama akan menjadi daun pintu dan persegipanjang kedua akan menjadi kusennya. Oleh proses P3.2.3 daun pintu tersebut dijadikan peragaan dengan membalik, memutar, dan menggesernya ke arah kusennya untuk melihat bagaimana sebuah daun pintu dapat menempati kusennya dengan tepat. Untuk lebih menyakinkan siswa, maka pada setiap akhir peragaan akan diberikan sebuah pesan keterangan gambar atau peragaan apakah daun pintu tersebut menempati kusennya dengan tepat atau tidak.

Pada proses P3.2.2 akan menampilkan lima buah pertanyaan yang kemudian oleh proses P3.2.4 dan dengan bantuan hasil peragaan proses P3.2.3 siswa diminta untuk menjawab semua pertanyaan yang diberikan. Saat siswa memberikan jawaban inipun terjadi proses penerimaan data nama dan mengirimkannya kembali bersama pesan konfirmasi atas pilihan yang dipilih oleh siswa.

Supaya siswa yakin akan jawabannya sendiri maka pada proses P3.2.5 akan mengevaluasi hasil jawaban siswa dengan menampilkan pesan kesalahan berupa jawaban benar atau salah sesuai dengan yang dipilih oleh siswa dan untuk melanjutkan ke proses selanjutnya dapat menekan tombol berikut.

**DFD Tingkat 3c**

P3.3 : Proses Menampilkan Pengertian Persegipanjang

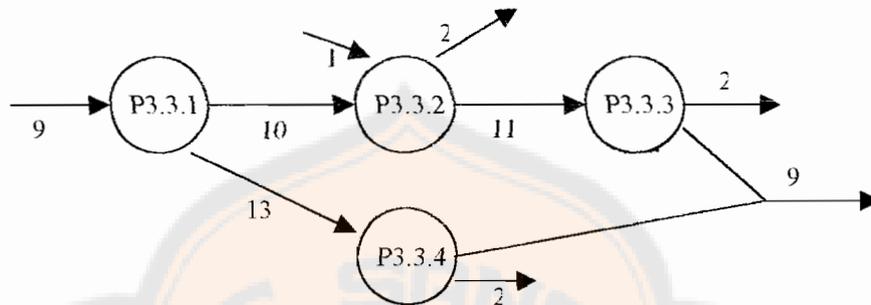


Diagram 4-11. DFD Tingkat 3c

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan, definsi
9	Tekan tombol berikut
10	Pertanyaan
11	Jawaban
13	Pengertian

Keterangan Proses

P3.3.1 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P3.3.2 : Proses Menjawab Pertanyaan

P3.3.3 : Proses Mengevaluasi Jawaban

P3.3.4 : Proses Menampilkan Pengertian Persegipanjang

Pada proses P3.3.1 ini kembali ditampilkan tujuh buah pertanyaan yang berkenaan dengan pengertian persegipanjang. Berdasarkan pertanyaan-pertanyaan tersebut maka pada proses P3.3.2 siswa diminta untuk menyelesaikannya dengan memilih salah satu atau lebih jawaban yang diberikan. Bersamaan dengan itu pada

proses P3.3.2 ini juga menerima kiriman data nama yang selanjutnya dikirim kembali kepada siswa bersamaan dengan pesan konfirmasi sesuai dengan pilihan jawaban.

Kemudian jawaban tersebut dievaluasi di dalam proses P3.3.3 yang akan menampilkan pesan kesalahan berupa jawaban salah atau benar sesuai dengan pilihan siswa sebelumnya.

Selanjutnya untuk menyakinkan siswa akan jawaban yang mereka temukan maka berdasarkan pertanyaan-pertanyaan yang ada, maka pada proses P3.3.4 dengan menekan tombol pengertian persegi panjang akan ditampilkan pesan pengertian berupa pengertian persegi panjang, dan untuk melanjutkan menuju proses selanjutnya dapat menekan tombol berikut.

**DFD Tingkat 3d**

P3.4 : Proses Menampilkan Sifat-sifat Persegipanjang yang Semua Sisinya

Sama panjang

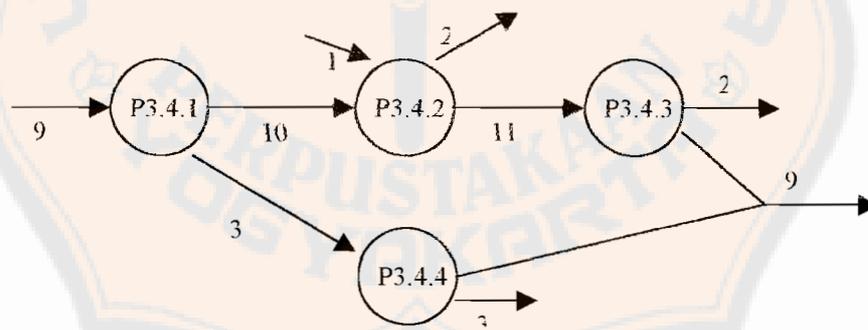


Diagram 4-12. DFD Tingkat 3d

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan

3	Peragaan persegipanjang yang semua sisinya sama panjang
9	Tekan tombol berikut
10	Pertanyaan
11	Jawaban

#### Keterangan Proses

P3.4.1 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P3.4.2 : Proses Menjawab Pertanyaan

P3.4.3 : Proses Mengevaluasi Jawaban

P3.4.4 : Proses Menampilkan Gambar Persegipanjang dan Persegi

Pada proses P3.4.1 ini kembali menampilkan empat buah pertanyaan. Berdasarkan pertanyaan-pertanyaan tersebut, oleh proses P3.4.2 siswa diminta untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut dengan memilih salah satu jawaban yang telah disediakan. Pada saat siswa memilih jawaban juga terjadi proses penerimaan kiriman data nama yang kemudian dikirim kembali kepada siswa bersama dengan pesan konfirmasi sesuai dengan pilihan jawaban.

Hasil pilihan jawaban ini oleh proses P3.4.3 akan dievaluasi dan hasilnya akan ditampilkan dalam bentuk pesan kesalahan berupa jawaban salah atau benar. Pada proses P3.4.4 akan menampilkan peragaan menampilkan gambar persegipanjang dan persegi jika menekan tombol tekan di sini sebagai realisasi dari persegipanjang yang semua sisinya sama panjang. Tujuan proses ini adalah untuk membantu siswa untuk membayangkan bahwa persegi adalah kejadian khusus dari persegipanjang.

Akhirnya untuk melanjutkan ke proses selanjutnya dapat menekan tombol berikut.

**DFD Tingkat 3e**

P3.5 : Proses Menampilkan Sifat-sifat Persegi

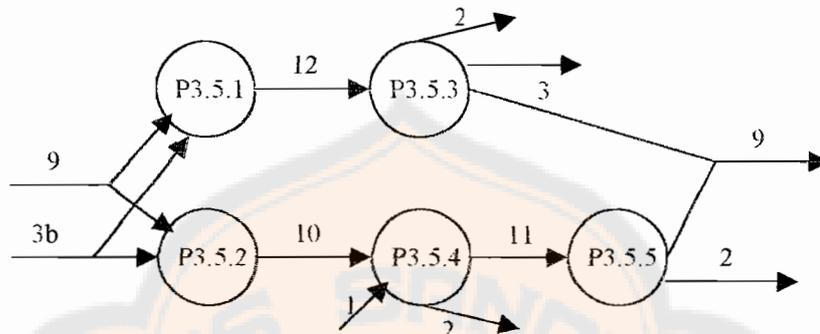


Diagram 4-13. DFD Tingkat 3e

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan, keterangan gambar atau peragaan
3	Peragaan cara persegi menempati bingkainya dengan tepat
3b	Tekan tombol halaman 6
9	Tekan tombol berikut
10	Pertanyaan
11	Jawaban
12	Pilihan

Keterangan Proses

P3.5.1 : Proses Menampilkan Dua Buah Gambar Persegi

P3.5.2 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P3.5.3 : Proses Membalik, Memutar, dan Menggeser Persegi

P3.5.4 : Proses Menjawab Pertanyaan

P3.5.5 : Proses Mengevaluasi Jawaban

Proses selanjutnya adalah proses P3.5.1 yang akan menampilkan dua buah gambar persegi, dimana persegi kedua akan menjadi bingkainya. Oleh proses P3.5.3 persegi tersebut dijadikan peragaan dengan membalik, memutar, dan menggeser persegi tersebut ke arah bingkainya untuk melihat bagaimana sebuah persegi dapat menempati bingkainya dengan tepat. Untuk lebih menyakinkan siswa, maka pada setiap akhir peragaan akan diberikan sebuah pesan keterangan gambar atau peragaan berupa apakah persegi tersebut menempati bingkainya dengan tepat atau tidak.

Pada proses P3.5.2 akan menampilkan lima buah pertanyaan yang kemudian oleh proses P3.5.4 dan dengan bantuan hasil peragaan proses P3.5.3 siswa diminta untuk menjawab semua pertanyaan yang diberikan. Saat siswa memberikan jawaban terjadi proses penerimaan data nama dan mengirimkannya kembali bersama pesan konfirmasi atas pilihan yang dipilih oleh siswa.

Supaya siswa yakin akan jawabannya sendiri maka pada proses P3.5.5 akan mengevaluasi hasil jawaban siswa dengan menampilkan pesan kesalahan berupa jawaban benar atau salah sesuai dengan yang dipilih oleh siswa dan untuk melanjutkan ke proses selanjutnya dapat menekan tombol berikut.

### **DFD Tingkat 3f**

P3.6 : Proses Menampilkan Pengertian Persegi

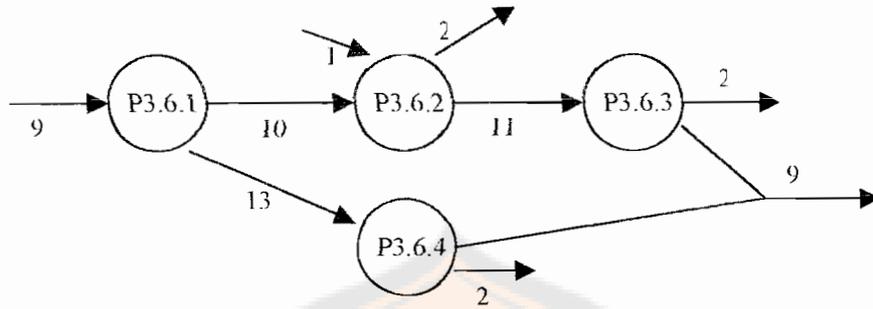


Diagram 4-14. DFD Tingkat 3f

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan, pengertian
9	Tekan tombol berikut
10	Pertanyaan
11	Jawaban
13	Pengertian

Keterangan Proses

P3.6.1 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P3.6.2 : Proses Menjawab Pertanyaan

P3.6.3 : Proses Mengevaluasi Jawaban

P3.6.4 : Proses Menampilkan Pengertian Persegi

Pada proses P3.6.1 ini kembali ditampilkan tujuh buah pertanyaan yang berkenaan dengan pengertian persegi. Berdasarkan pertanyaan-pertanyaan tersebut maka pada proses P3.6.2 siswa diminta untuk menyelesaikannya dengan

memilih salah satu atau lebih jawaban yang diberikan. Bersamaan dengan itu pada proses P3.6.2 juga menerima kiriman data nama yang selanjutnya dikirim kembali kepada siswa bersamaan dengan pesan konfirmasi sesuai dengan pilihan jawaban.

Kemudian jawaban tersebut dievaluasi di dalam proses P3.6.3 yang akan menampilkan pesan kesalahan berupa jawaban salah atau benar sesuai dengan pilihan siswa sebelumnya.

Selanjutnya untuk menyakinkan siswa akan jawaban yang mereka temukan maka berdasarkan pertanyaan-pertanyaan yang ada, maka pada proses P3.6.4 dengan menekan tombol pengertian persegi akan ditampilkan pesan pengertian berupa pengertian persegi, dan untuk melanjutkan ke proses selanjutnya dapat menekan tombol berikut.

**DFD Tingkat 3g**

P3.7 : Proses Menampilkan Perbedaan dan Kesamaan Persegipanjang dengan

Persegi

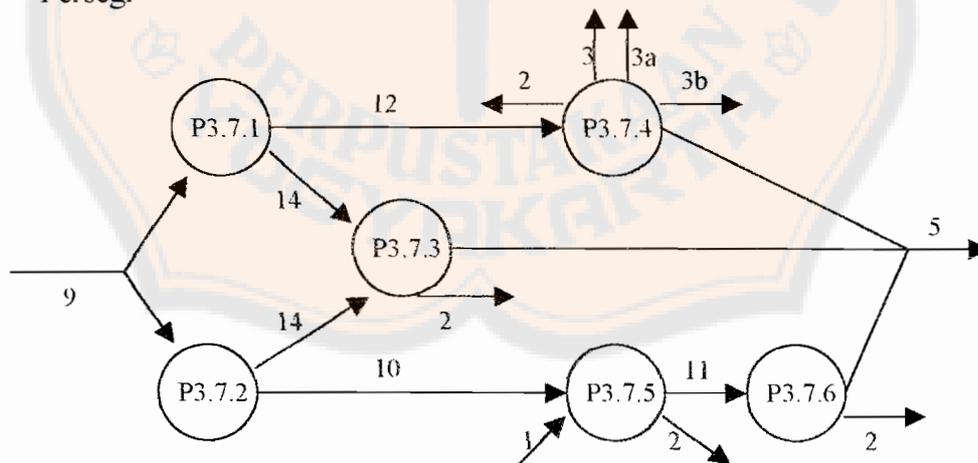


Diagram 4-15. DFD Tingkat 3g

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan, keterangan gambar atau peragaan, perbedaan atau kesamaan persegi panjang dengan persegi
3	Peragaan perbedaan atau kesamaan persegi panjang dan persegi
3a	Tekan tombol halaman 3
3b	Tekan tombol halaman 6
5	Tekan tombol selesai
9	Tekan tombol berikut
10	Pertanyaan
11	Jawaban
12	Pilihan
14	Keterangan

Keterangan Proses

P3.7.1 : Proses Menampilkan Sifat-sifat Persegi panjang dan Persegi

P3.7.2 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P3.7.3 : Proses Menampilkan Perbedaan atau Kesamaan

P3.7.4 : Proses Menampilkan Pesan atau Keterangan dari Sifat-sifat

P3.7.5 : Proses Menjawab Pertanyaan

P3.7.6 : Proses Mengevaluasi Jawaban

Proses selanjutnya adalah proses P3.7.1 yang menampilkan sifat-sifat persegi panjang dan persegi. Selanjutnya oleh proses P3.7.4 akan ditampilkan pesan keterangan gambar atau peragaan dan peragaan perbedaan atau kesamaan persegi panjang dan persegi atau rekomendasi untuk melihat proses lain yang

sesuai dengan sifat-sifat persegi panjang dan persegi yang ditampilkan oleh proses P3.7.1.

Proses lain yang terjadi adalah proses P3.7.2 yaitu ditampilkan delapan buah pertanyaan yang terdiri atas dua perbedaan dan enam kesamaan sifat persegi panjang dengan persegi. Berdasarkan pertanyaan-pertanyaan tersebut maka oleh proses P3.7.5 siswa diminta untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut dengan memilih pilihan yang telah disediakan. Pada saat yang bersamaan juga terjadi proses penerimaan data nama dan mengirimkannya kembali kepada siswa bersama dengan pesan konfirmasi pada saat mereka menentukan pilihannya.

Kemudian hasil jawaban tersebut oleh proses P3.7.6 akan dievaluasi dan hasilnya akan ditampilkan sebagai pesan kesalahan berupa jawaban salah atau benar. Akhirnya untuk meyakinkan siswa dengan menekan tombol perbedaan atau kesamaan akan ditampilkan pesan berupa apa saja perbedaan dan kesamaan dari kedua sifat di atas, dan untuk mengakhiri materi ini dapat menekan tombol selesai.

**DFD Tingkat 3h**

P4.1 : Proses Menampilkan Keliling Lapangan Olahraga

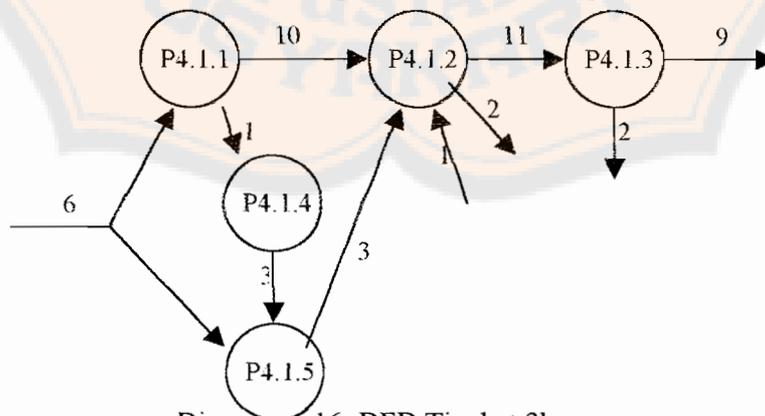


Diagram 4-16. DFD Tingkat 3h

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan
3	Peragaan lintasan lari
6	Tekan tombol keliling persegi panjang dan persegi
9	Tekan tombol berikut
10	Pertanyaan
11	Jawaban
12	Pilihan

Keterangan Proses

P4.1.1 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P4.1.2 : Proses Menjawab Pertanyaan

P4.1.3 : Proses Mengevaluasi Jawaban

P4.1.4 : Proses Menampilkan Lintasan Lari

P4.1.5 : Proses Menampilkan Gambar Lapangan Olahraga

Jika pada proses P2 memilih tombol keliling persegi panjang dan persegi maka akan masuk ke dalam proses P4.1.1 yang akan menampilkan tiga buah pertanyaan. Untuk melengkapi pertanyaan di atas maka proses P4.1.5 akan menampilkan sebuah gambar lapangan olahraga.

Terdapat juga proses P4.1.4 yang berisikan beberapa peragaan bagaimana cara berlari mengelilingi lapangan olahraga dengan menekan tombol-tombol lari sesuai dengan lintasannya.

Berdasarkan itu semua maka pada proses P4.1.2 siswa diminta untuk menjawab pertanyaan dengan memilih salah satu atau lebih pilihan yang telah disediakan. Bersamaan dengan itu juga proses menerima kiriman data nama dan mengirim kembali kepada siswa bersama dengan pesan konfirmasi sesuai dengan pilihan jawaban siswa.

Berdasarkan jawaban pada proses P4.1.2 maka pada proses P4.1.3 akan terjadi proses evaluasi jawaban dimana akan ditampilkan pesan kesalahan berupa jawaban benar atau salah sesuai dengan pilihan siswa. Akhirnya dengan menekan tombol berikut maka akan masuk ke proses selanjutnya.

**DFD Tingkat 3i**

P 4.2 : Proses Menampilkan Keliling Persegipanjang

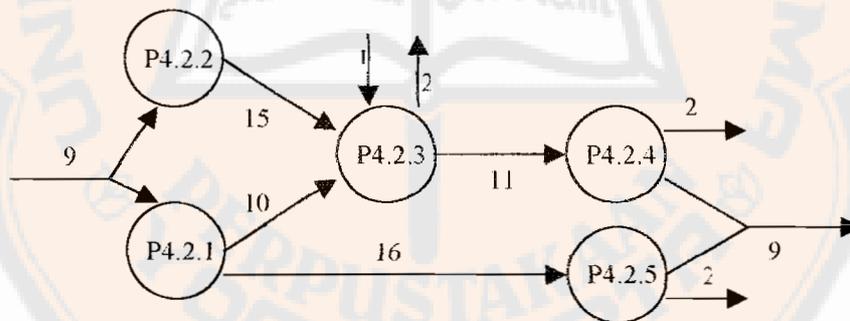


Diagram 4-17. DFD Tingkat 3i

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan, rumus
9	Tekan tombol berikut
10	Pertanyaan

11	Jawaban
15	Gambar
16	Rumus

Keterangan Proses

P4.2.1 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P4.2.2 : Proses Menampilkan Gambar Persegipanjang

P4.2.3 : Proses Menjawab Pertanyaan

P4.2.4 : Proses Mengevaluasi Jawaban

P4.2.5 : Proses Menampilkan Rumus Keliling Persegipanjang

Selanjutnya pada proses P4.2.1 akan ditampilkan tiga buah pertanyaan berkenaan dengan keliling persegipanjang. Untuk mendukung pertanyaan-pertanyaan tersebut maka proses P4.2.2 akan menampilkan sebuah gambar persegipanjang.

Kemudian pada proses P4.2.3 siswa diminta untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dengan memilih salah satu atau lebih dari pilihan yang telah disediakan. Kembali terjadi proses penerimaan kiriman data nama yang kemudian dikirim kembali kepada siswa bersama dengan pesan konfirmasi sesuai dengan jawaban yang dipilih.

Berdasarkan jawaban di atas, proses P4.2.4 akan mengevaluasi hasil jawaban tersebut dengan menampilkan pesan kesalahan berupa jawaban benar atau salah sesuai dengan pilihan siswa.



Selanjutnya untuk meyakinkan siswa akan jawaban yang mereka berikan, maka dengan menekan tombol rumus keliling akan ditampilkan pesan rumus berupa rumus keliling persegi panjang. Akhirnya untuk melanjutkan ke proses selanjutnya dapat menekan tombol berikut.

**DFD Tingkat 3j**

P4.3 : Proses Menampilkan Keliling Persegi

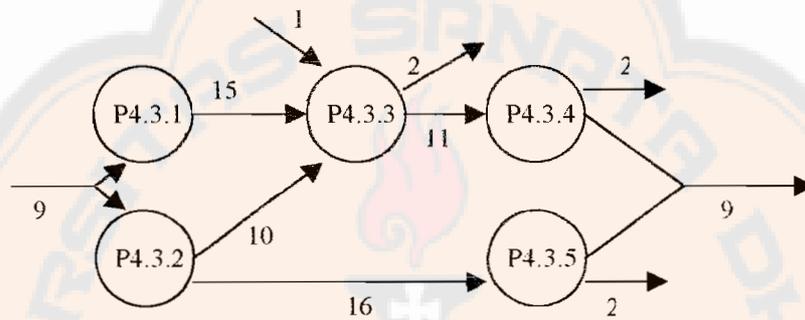


Diagram 4-18. DFD Tingkat 3j

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan, rumus
9	Tekan tombol berikut
10	Pertanyaan
11	Jawaban
15	Gambar
16	Rumus

Keterangan Proses

P4.3.1 : Proses Menampilkan Gambar Persegi

P4.3.2 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P4.3.3 : Proses Menjawab Pertanyaan

P4.3.4 : Proses Mengevaluasi Jawaban

P4.3.5 : Proses Menampilkan Rumus Keliling Persegi

Selanjutnya pada proses P4.3.2 akan ditampilkan tiga buah pertanyaan berkenaan dengan keliling persegi. Untuk mendukung pertanyaan-pertanyaan tersebut, proses P4.3.1 akan menampilkan sebuah gambar persegi.

Kemudian pada proses P4.3.3 siswa diminta untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dengan memilih salah satu atau lebih dari pilihan yang telah disediakan. Kembali terjadi proses penerimaan kiriman data nama yang kemudian dikirim kembali kepada siswa bersama dengan pesan konfirmasi sesuai dengan jawaban yang dipilih.

Berdasarkan jawaban di atas pada proses P4.3.4 akan mengevaluasi hasil jawaban tersebut dengan menampilkan pesan kesalahan berupa jawaban benar atau salah sesuai dengan pilihan siswa.

Selanjutnya untuk meyakinkan siswa akan jawaban yang mereka berikan, maka dengan menekan tombol rumus keliling akan ditampilkan pesan rumus berupa rumus keliling persegi. Akhirnya untuk melanjutkan ke proses selanjutnya dapat menekan tombol berikut.

**DFD Tingkat 3k**

P4.4 : Proses Menampilkan Soal-soal Keliling Persegipanjang dan Persegi

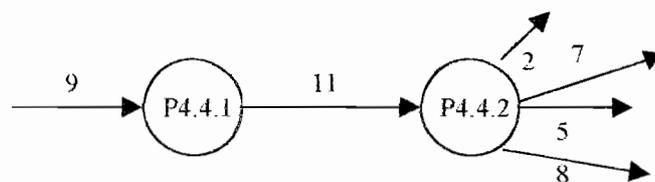


Diagram 4-19. DFD Tingkat 3k

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
2	Pesan kesalahan
5	Tekan tombol selesai
7	Tekan tombol luas daerah persegipanjang dan persegi
8	Tekan tombol latihan soal-soal
9	Tekan tombol berikut
11	Jawaban

Keterangan Proses

P4.4.1 : Proses Menampilkan Pertanyaan

P4.4.2 : Proses Menampilkan Salah Satu Cara Menyelesaikan Soal

Selanjutnya akan masuk ke proses P4.4.1 yang akan menampilkan lima buah pertanyaan yang berkenaan dengan materi keliling persegipanjang dan persegi. Berdasarkan pertanyaan-pertanyaan tersebut siswa diminta untuk menjawabnya dengan cara mengetikkan jawabannya pada tempat yang telah disediakan.

Supaya siswa yakin akan jawaban yang mereka temukan, maka siswa dapat menekan tombol cek sesuai dengan nomor yang ingin siswa cek kebenarannya sehingga akan muncul pesan kesalahan.

Akhirnya untuk mengakhiri materi keliling ini dapat menekan tombol selesai dan akan kembali masuk proses P2 dimana jika ingin masuk ke dalam proses P6 harus juga masuk ke dalam proses P5 terlebih dahulu.

**DFD Tingkat 3I**

P5.1 : Proses Menampilkan Luas Daerah Tanah Pertanian

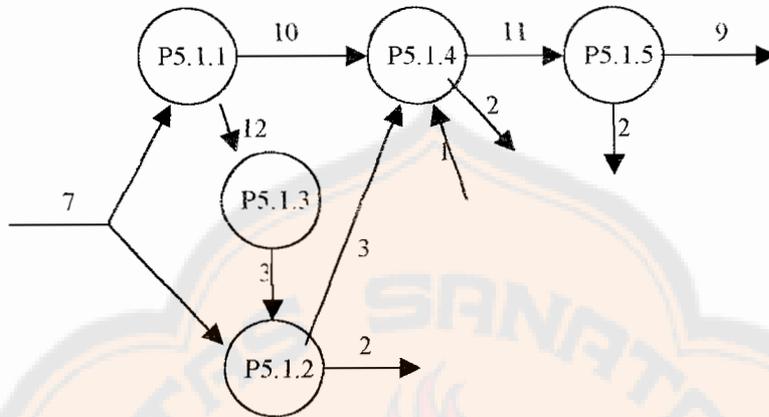


Diagram 4-20. DFD Tingkat 3I

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan, keterangan gambar atau peragaan
3	Peragaan cara mencari luas
7	Tekan tombol luas daerah persegi panjang dan persegi
9	Tekan tombol berikut
10	Pertanyaan
11	Jawaban
12	Pilihan

Keterangan Proses

P5.1.1 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P5.1.2 : Proses Menampilkan Gambar Persegi Satuan dan Tanah Pertanian

P5.1.3 : Proses Mencari Luas

P5.1.4 : Menjawab Pertanyaan

P5.1.5 : Proses Mengevaluasi Jawaban

Jika pada proses P2 memilih tombol luas daerah persegipanjang dan persegi maka akan masuk ke dalam proses P5.1.1 yang akan menampilkan tiga buah pertanyaan. Untuk melengkapi pertanyaan di atas, pada proses P5.1.2 akan menampilkan gambar persegi satuan dan tanah pertanian.

Terdapat juga proses P5.1.3 yang berisikan beberapa peragaan bagaimana cara mencari luas daerah tanah pertanian dengan menekan tombol-tombol mencari luas sesuai pilihan siswa dan akan diakhiri dengan pesan keterangan gambar atau peragaan untuk memperjelasnya.

Berdasarkan itu semua maka pada proses P5.1.4 siswa diminta untuk menjawab pertanyaan dengan memilih salah satu atau lebih pilihan yang telah disediakan. Bersamaan dengan itu juga proses menerima kiriman data nama dan mengirim kembali kepada siswa bersama dengan pesan konfirmasi sesuai dengan pilihan jawaban siswa.

Berdasarkan jawaban pada proses P5.1.4 maka pada proses P5.1.5 akan terjadi proses evaluasi jawaban dimana akan ditampilkan pesan kesalahan berupa jawaban benar atau salah sesuai dengan pilihan siswa. Akhirnya dengan menekan tombol berikut maka akan masuk ke proses selanjutnya.

### **DFD Tingkat 3m**

P5.2 : Proses Menampilkan Luas Daerah Persegipanjang

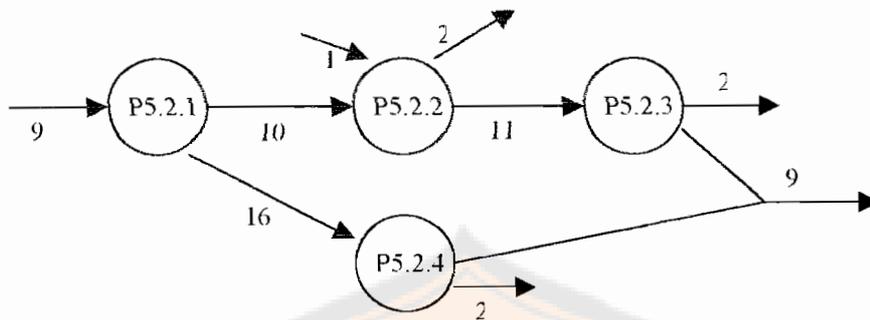


Diagram 4-21. DFD Tingkat 3m

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan, rumus
9	Tekan tombol berikut
10	Pertanyaan
11	Jawaban
16	Rumus

Keterangan Proses

P5.2.1 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P5.2.2 : Proses Menjawab Pertanyaan

P5.2.3 : Proses Mengevaluasi Jawaban

P5.2.4 : Proses Menampilkan Rumus Luas Daerah Persegipanjang

Pada proses P5.2.1 ini kembali ditampilkan empat buah pertanyaan yang berkenaan dengan luas daerah persegipanjang. Berdasarkan pertanyaan-pertanyaan tersebut maka pada proses P5.2.2 siswa diminta untuk menyelesaikannya dengan memilih salah satu atau lebih jawaban yang diberikan. Bersamaan dengan itu pada proses P5.2.2 juga menerima kiriman data nama yang

selanjutnya dikirim kembali kepada siswa bersamaan dengan pesan sesuai konfirmasi dengan pilihan jawaban.

Kemudian jawaban tersebut dievaluasi di dalam proses P5.2.3 yang akan menampilkan pesan kesalahan berupa jawaban salah atau benar sesuai dengan pilihan siswa sebelumnya.

Selanjutnya untuk menyakinkan siswa akan jawaban yang mereka temukan maka berdasarkan pertanyaan-pertanyaan yang ada, pada proses P5.2.4 dengan menekan tombol rumus luas akan ditampilkan pesan rumus berupa rumus luas daerah persegi panjang, dan untuk melanjutkan ke proses selanjutnya dapat menekan tombol berikut.

**DFD Tingkat 3n**

P5.3 : Proses Menampilkan Luas Daerah Persegi

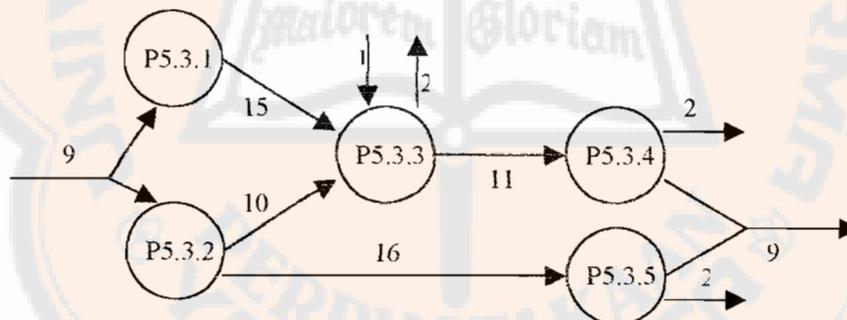


Diagram 4-22. DFD Tingkat 3n

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
1	Nama
2	Pesan konfirmasi, kesalahan, rumus
9	Tekan tombol berikut
10	Pertanyaan

11	Jawaban
15	Gambar
16	Rumus

### Keterangan Proses

P5.3.1 : Proses Menampilkan Gambar Persegi

P5.3.2 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P5.3.3 : Proses Menjawab Pertanyaan

P5.3.4 : Proses Mengevaluasi Jawaban

P5.3.5 : Proses Menampilkan Rumus Luas Daerah Persegi

Selanjutnya pada proses P5.3.2 akan ditampilkan tiga buah pertanyaan berkenaan dengan luas daerah persegi. Untuk mendukung pertanyaan-pertanyaan tersebut oleh proses P5.3.1 akan ditampilkan sebuah gambar persegi.

Kemudian pada proses P5.3.3 siswa diminta untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dengan memilih salah satu atau lebih dari pilihan yang telah disediakan. Kembali terjadi proses penerimaan kiriman data nama yang kemudian dikirim kembali kepada siswa bersama dengan pesan konfirmasi sesuai dengan jawaban yang dipilih.

Berdasarkan jawaban di atas, pada proses P5.3.4 akan mengevaluasi hasil jawaban tersebut dengan menampilkan pesan kesalahan berupa jawaban benar atau salah sesuai dengan pilihan siswa.

Selanjutnya untuk meyakinkan siswa akan jawaban yang mereka berikan, maka dengan menekan tombol rumus luas akan ditampilkan pesan rumus berupa

rumus luas daerah persegi. Akhirnya untuk melanjutkan ke proses selanjutnya dapat menekan tombol berikut.

**DFD Tingkat 3o**

P5.4 : Proses Menampilkan Soal-soal Luas Daerah Persegipanjang dan Persegi

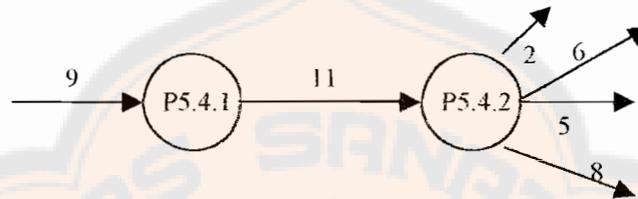


Diagram 4-23. DFD Tingkat 3o

Keterangan Data

Simbol	Keterangan
2	Pesan kesalahan
5	Tekan tombol selesai
6	Tekan tombol keliling persegipanjang dan persegi
8	Tekan tombol latihan soal-soal
9	Tekan tombol berikut
11	Jawaban

Keterangan Proses

P5.4.1 : Proses Menampilkan Pertanyaan-pertanyaan

P5.4.2 : Proses Menampilkan Salah Satu Cara Menyelesaikan Soal

Selanjutnya akan masuk menuju proses P5.4.1 yang akan menampilkan lima buah pertanyaan yang berkenaan dengan materi luas daerah persegipanjang dan persegi. Berdasarkan pertanyaan-pertanyaan tersebut siswa diminta untuk

menjawabnya dengan cara mengetikkan jawabannya pada tempat yang telah disediakan.

Supaya siswa yakin akan jawaban yang mereka temukan, maka siswa dapat menekan tombol cek sesuai dengan nomor yang ingin siswa cek kebenarannya sehingga akan muncul pesan kesalahan.

Akhirnya untuk mengakhiri materi luas ini siswa dapat menekan tombol selesai. Proses selanjutnya akan kembali menuju proses P2. Jika siswa ingin masuk ke dalam proses P6 maka proses P4 harus dijalani terlebih dahulu.

### **C. Rancangan Perangkat Lunak**

Langkah selanjutnya dalam merealisasikan proses pembelajaran matematika dengan pendekatan matematika realistik adalah merancang perangkat lunaknya berdasarkan kebutuhan-kebutuhan dan proses yang sudah kita temukan. Langkah-langkah yang perlu kita lakukan supaya perangkat lunak ini dapat terealisasikan dengan baik adalah dengan membuat :

#### **1. Modularitas**

##### **1.1 Modul**

Seperti yang telah kita bahas dalam Bab III, bahwa untuk merealisasikan proses pembelajaran materi persegipanjang dan persegi dengan pendekatan matematika realistik maka dibagi menjadi empat bagian. Bagian pertama harus dipelajari terlebih dahulu baru kemudian dapat mempelajari ketiga bagian lainnya secara sikuensial maupun paralel.

Berdasarkan hal tersebut, maka dalam pembahasan modul inipun akan dibagi menjadi empat modul ditambah satu modul utama yang terdiri dari proses pendahuluan dan pemilihan supaya keempat modul yang lainnya dapat terangkum dengan baik dan sesuai tujuan.

Supaya lebih jelas pembagian kelima modul di atas, dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Proses	Modul
P1 dan P2	Modul Utama (MU)
P3	Modul Pertama (M1)
P4	Modul kedua (M2)
P5	Modul Ketiga (M3)
P6	Modul Keempat (M4)

Tabel 4-3. Modularitas

Keterangan Tabel :

Terlihat bahwa modul utama mencakup atas proses P1 dan P2 sedangkan modul yang lainnya masing-masing mencakup atas satu bagian yaitu proses P3 menjadi modul pertama, proses P4 menjadi modul kedua, proses P5 menjadi modul ketiga, dan proses P6 menjadi modul keempat. Alasan dari memilih setiap bagian menjadi satu modul adalah karena setiap bagian adalah satu kesatuan materi. Misalnya bagian pertama (P3) adalah membahas sifat-sifat persegi panjang dan persegi.

## 1.2 Hirarki Modul

Mungkin jika hanya melihat tabel 4-3 di atas kita masih belum dapat melihat dengan jelas bagaimana hubungan atau urutan proses

pembelajarannya, maka urutan proses tersebut dapat kita lihat pada diagram hirarki berikut ini.

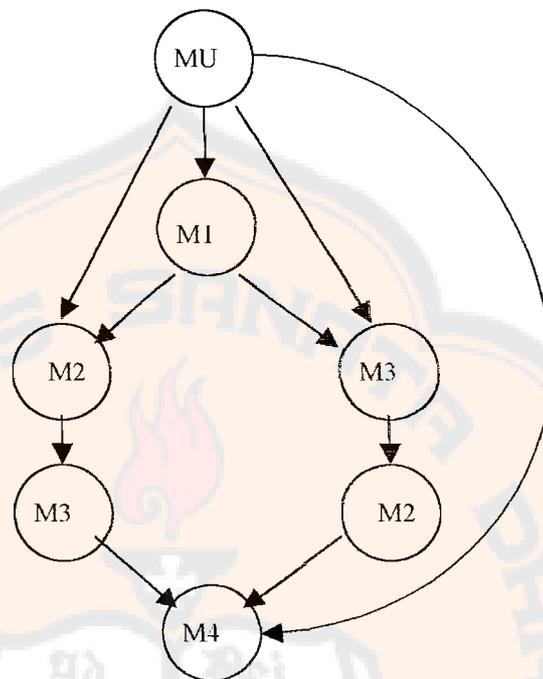


Diagram 4-24. Hirarki Modul Pembelajaran

Keterangan Diagram :

MU berguna untuk mengatur proses pembelajaran sehingga siswa diarahkan untuk mempelajari M1 terlebih dahulu. Setelah mempelajari M1 barulah siswa dapat mempelajari M2 dan M3 secara paralel, maksudnya dapat mempelajari salah satu secara acak tanpa perlu mempelajari terlebih dahulu modul yang lainnya. Setelah mempelajari ketiga modul tersebut, akhirnya siswa dapat mempelajari M4. Hal ini terlihat pada diagram 4-24. Mulai dari MU aliran data masuk ke M2 kemudian M3 dan diakhiri pada M4 atau dari MU aliran data masuk ke M3 kemudian ke M2 dan diakhiri pada M4.

Seandainya siswa telah pernah menggunakan perangkat lunak ini sebelumnya maka disediakan fasilitas lain dimana siswa dapat memilih secara

pararel semua modul tanpa harus berhubungan dengan modul yang lain. Jadi dalam diagram digambarkan dari MU bisa langsung ke M1, M2, M3, atau M4.

**2. Struktur Data**

Sampai pada sub dari subbab rancangan perangkat lunak, kita banyak menggunakan data-data yang belum kita definisikan ke dalam bahasa pemrograman perangkat lunak. Untuk itu, pada bagian struktur data ini kita akan mendefinisikan data-data tersebut sebagai berikut :

Simbol	Data	Keterangan
1	Nama	String [30]
2	Pesan	String [255]
3	Peragaan	Timage
4	Tekan tombol OK(ya) ; Sifat-sifat Persegipanjang dan Persegi	Tbutton
5	Tekan tombol OK(tidak) ; selesai	Tbutton
6	Tekan tombol keliling Persegipanjang dan Persegi	Tbutton
7	Tekan tombol luas daerah persegipanjang dan persegi	Tbutton
8	Tekan tombol Latihan soal-soal	Tbutton
9	Tekan tombol berikut	Tbutton
10	Pertanyaan	Tlabel
11	Jawaban	Tradiobutton, Tcheckbox
12	Pilihan	Tbutton
13	Pengertian	Tbutton
14	Keterangan	Tbutton
15	Gambar	Timage

16	Rumus	Tbutton
	Nama.dat	Database
	Siswa	String[30]

Tabel 4-4. Struktur Data

### 3. Antar Muka

Langkah selanjutnya adalah membuat antar muka dari rancangan perangkat lunak berdasarkan semua yang telah kita peroleh pada subbab rancangan perangkat lunak.

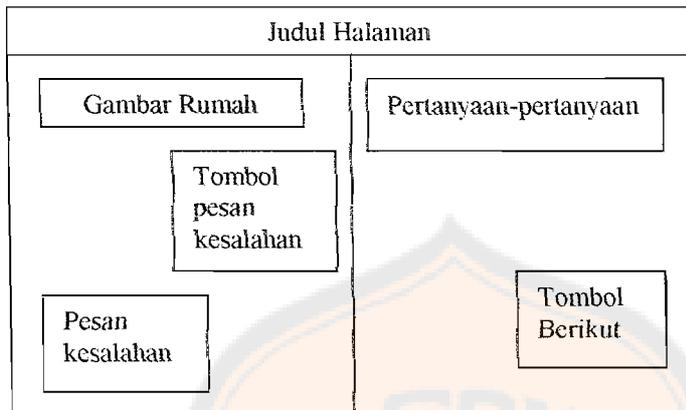
Jadi untuk merealisasikan perangkat lunak yang telah kita rancang adalah dengan membuat antar mukanya terlebih dahulu yang terdiri dari halaman-halaman sesuai dengan ketujuhbelas langkah pembelajaran ditambah dua halaman untuk proses pendahuluan dan pemilihan, maka diperoleh delapanbelas halaman antar muka sebagai berikut :

#### 3.1 Antar Muka Halaman Pertama



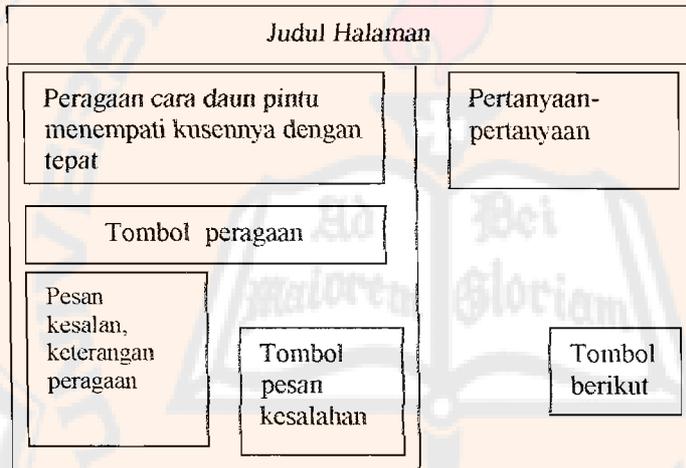
Gambar 4-1. Antar Muka Halaman Pertama

3.2 Antar Muka Halaman Kedua



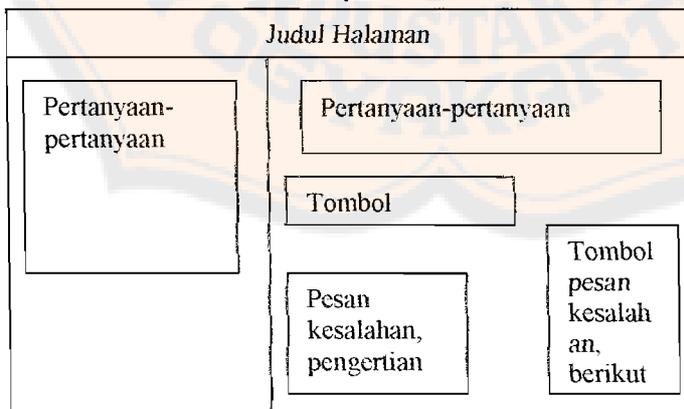
Gambar 4-2. Antar Muka Halaman Kedua

3.3 Antar Muka Halaman Ketiga



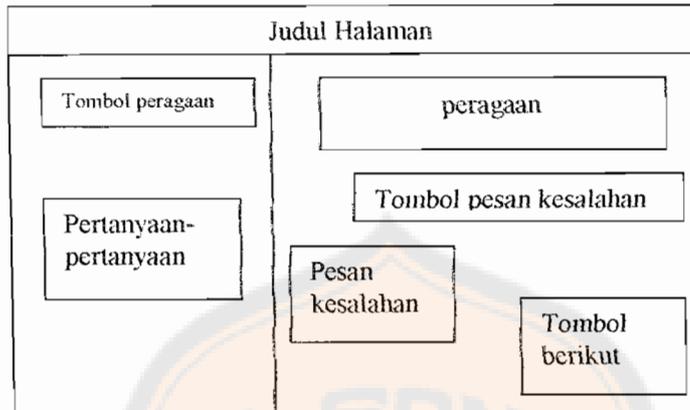
Gambar 4-3. Antar Muka Halaman Ketiga

3.4 Antar Muka Halaman Keempat



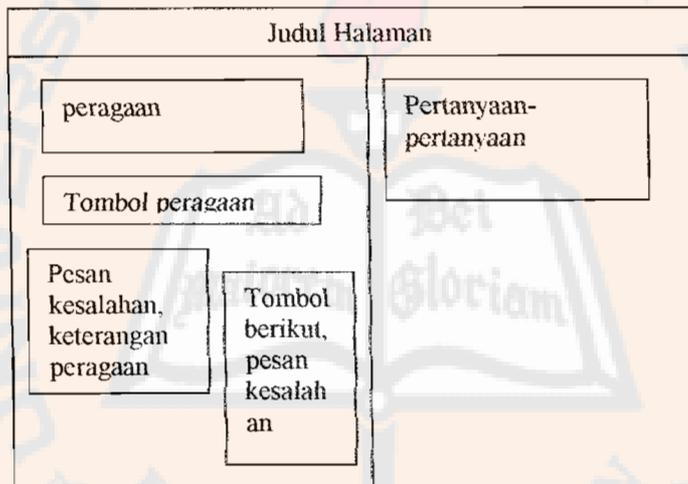
Gambar 4-4. Antar Muka Halaman Keempat

3.5 Antar Muka Halaman Kelima



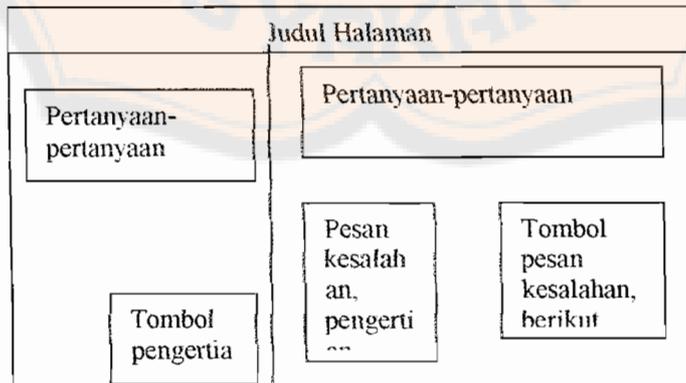
Gambar 4-5. Antar Muka Halaman Kelima

3.6 Antar Muka Halaman Keenam



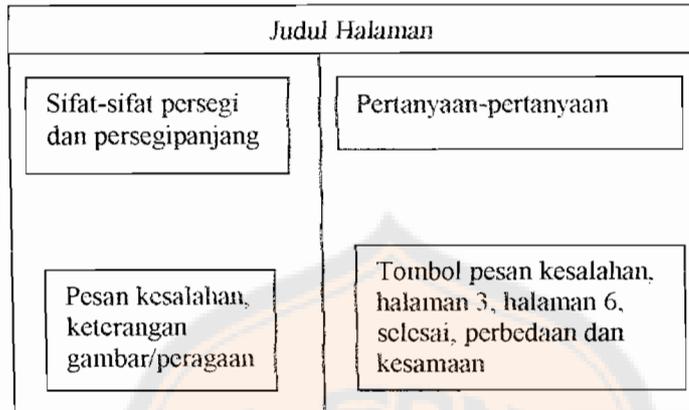
Gambar 4-6. Antar Muka Halaman Keenam

3.7 Antar Muka Halaman Ketujuh



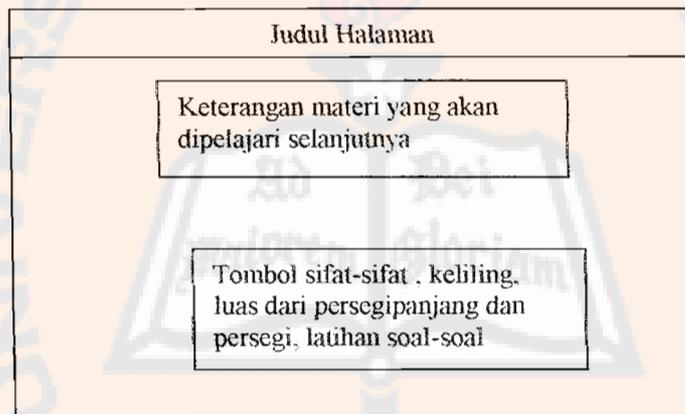
Gambar 4-7. Antar Muka Halaman Ketujuh

3.8 Antar Muka Halaman Kedelapan



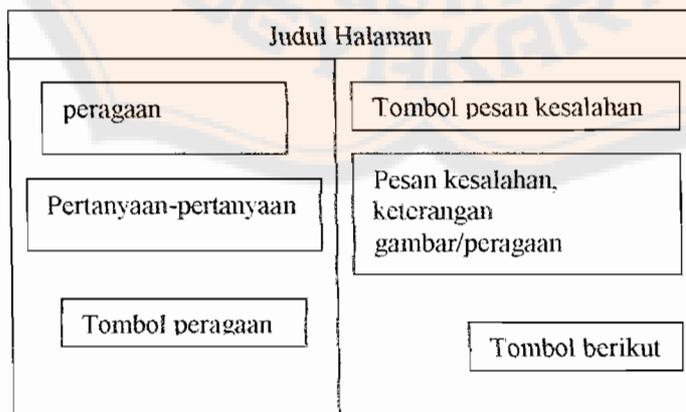
Gambar 4-8. Antar Muka Halaman Kedelapan

3.9 Antar Muka Halaman Kesembilan



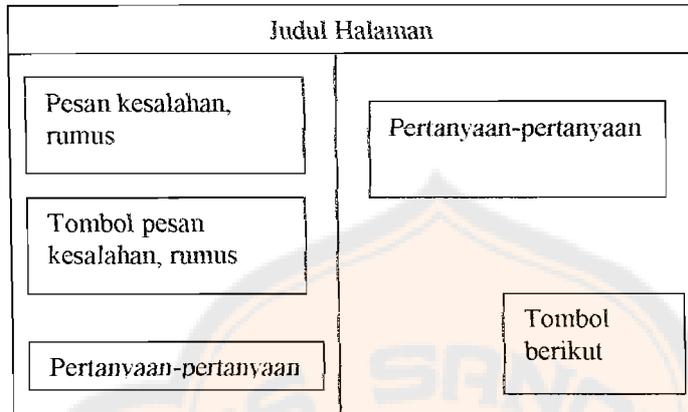
Gambar 4-9. Antar Muka Halaman Kesembilan

3.10 Antar Muka Halaman Kesepuluh



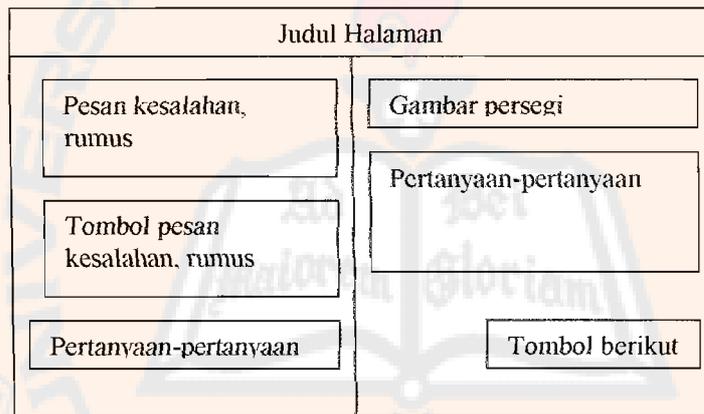
Gambar 4-10. Antar Muka Halaman Kesepuluh

3.11 Antar Muka Halaman Kesebelas



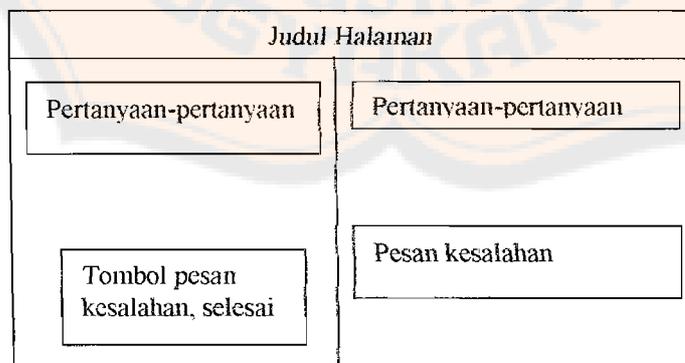
Gambar 4-11. Antar Muka Halaman Kesebelas

3.12 Antar Muka Halaman Keduabelas



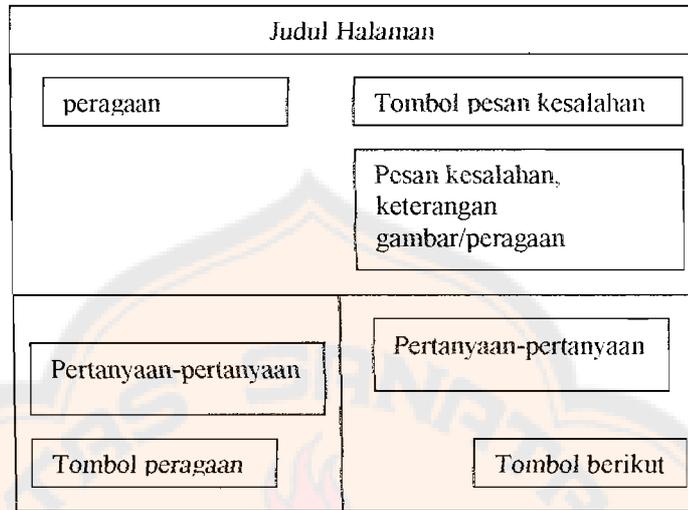
Gambar 4-12. Antar Muka Halaman Keduabelas

3.13 Antar Muka Halaman Ketigabelas



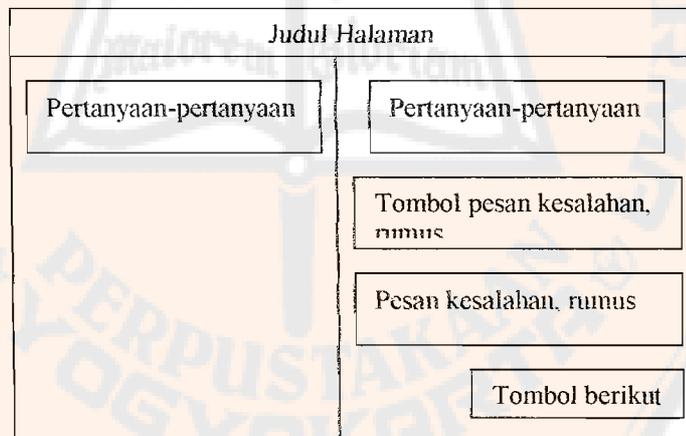
Gambar 4-13. Antar Muka Halaman Ketigabelas

3.14 Antar Muka Halaman Keempatbelas



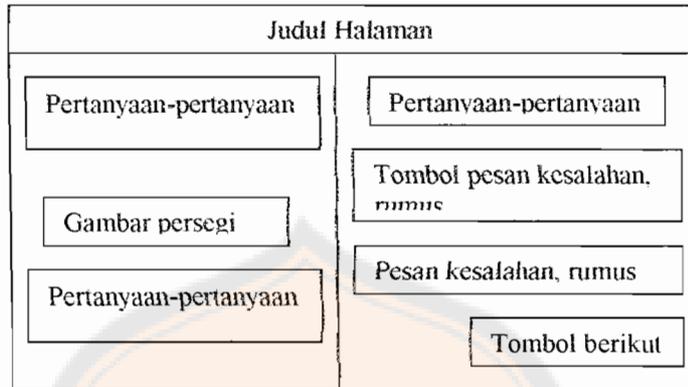
Gambar 4-14. Antar Muka Halaman Keempatbelas

3.15 Antar Muka Halaman Kelimabelas



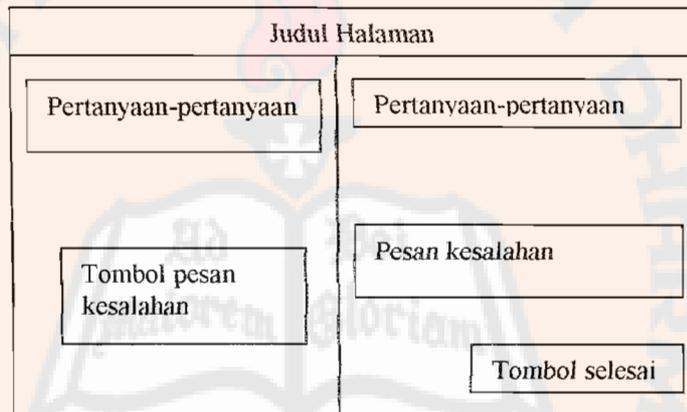
Gambar 4-15. Antar Muka Halaman Kelimabelas

3.16 Antar Muka Halaman Keenambelas



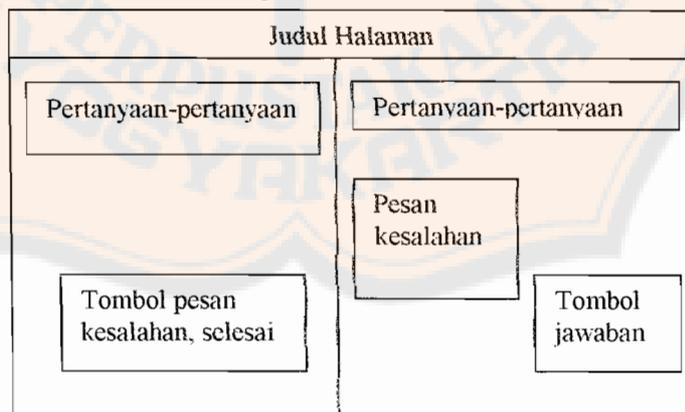
Gambar 4-16. Antar Muka Halaman Keenambelas

3.17 Antar Muka Halaman Ketujuhbelas



Gambar 4-17. Antar Muka Halaman Ketujuhbelas

3.18 Antar Muka Halaman Kedelapanbelas

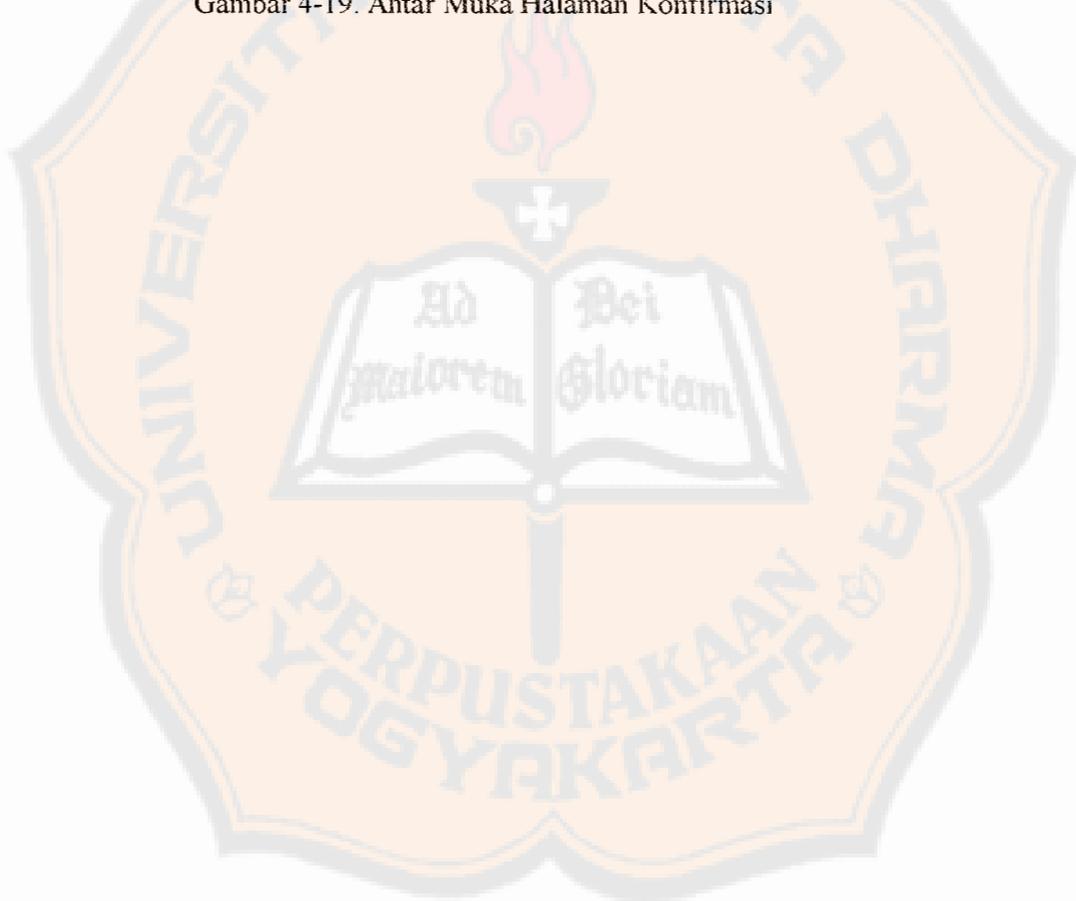


Gambar 4-18. Antar Muka Halaman Kedelapanbelas

Selain kedelapanbelas halaman di atas, terdapat juga sebuah halaman yang kita sebut sebagai halaman konfirmasi yang muncul setiap kali siswa memilih jawaban. Bentuk antar mukanya adalah sebagai berikut :

<i>Confirm/Information</i>
<i>Isi dari pesan konfirmasi</i>
<i>Tombol OK</i>

Gambar 4-19. Antar Muka Halaman Konfirmasi



# PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

## BAB V

### IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK

Pada bab IV telah kita susun sebuah rancangan perangkat lunak sebagai realisasi dari proses pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik yang juga telah kita bahas dalam bab III. Langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan rancangan perangkat lunak tersebut kedalam program pembelajaran yang sesungguhnya. Pengimplementasian ini akan menggunakan bantuan bahasa pemrograman Borland Delphi. Adapun setelah diimplementasikan, modul-modul akan menjadi file-file yang bertipe .pas, antar muka menjadi file-file yang bertipe .dfm dan database tetap dengan file bertipe .dat. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

	<b>Rancangan</b>	<b>Implementasi</b>
1. Modul	MU	Modulutama.pas
	M1	Modul1.pas
	M2	Modul2.pas
	M3	Modul3.pas
	M4	Modul4.pas
2. Antar Muka	Halaman pertama	Modulutama.dfm
	Halaman kedua	Modul1.dfm
	Halaman ketiga	Unit3.dfm
	Halaman keempat	Unit4.dfm
	Halaman kelima	Unit5.dfm
	Halaman keenam	Unit6.dfm
	Halaman ketujuh	Unit7.dfm
	Halaman kedelapan	Unit8.dfm
	Halaman kesembilan	Unit2.dfm
	Halaman kesepuluh	Modul2.dfm

	Halaman kesebelas	Unit11.dfm
	Halaman keduabelas	Unit12.dfm
	Halaman ketigabelas	Unit13.dfm
	Halaman keempatbelas	Modul3.dfm
	Halaman kelimabelas	Unit15.dfm
	Halaman keenambelas	Unit16.dfm
	Halaman ketujuhbelas	Unit17.dfm
	Halaman kedelapanbelas	Modul4.dfm
3. Database	Nama.dat	Nama.dat

Tabel 5-1. Implementasi Perangkat Lunak

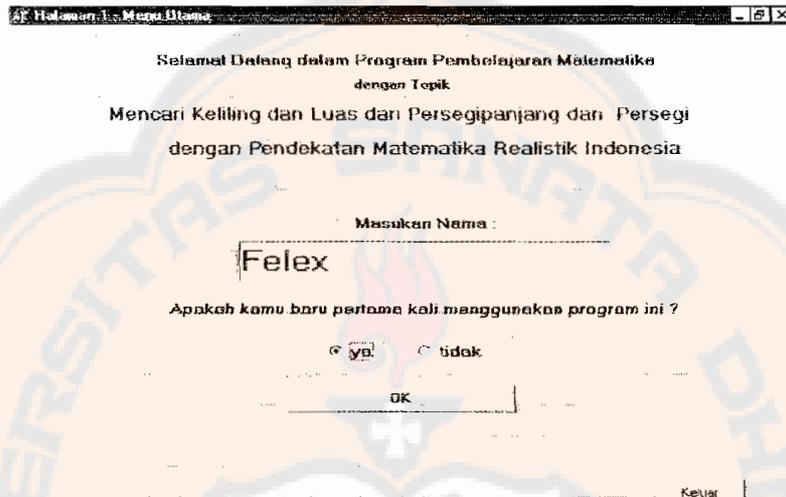
Supaya semua file-file di atas dapat terangkum seluruhnya maka akan dibuatkan oleh bahasa pemrograman Borland Delphi sebuah file eksekusi yang bertipe .exe. Dalam implementasi ini bernama kelilingluas.exe. File inilah yang nantinya akan dieksekusi oleh komputer. Sehingga untuk menjalankan perangkat lunak yang telah kita susun cukup dengan menjalankan file program ini saja. Jika file ini dijalankan akan diperoleh implementasi dari antar muka perangkat lunak berupa halaman-halaman yang mirip seperti yang telah kita susun sebelumnya dengan tambahan beberapa fasilitas seperti tombol kembali yang berfungsi untuk kembali kehalaman sebelumnya.

Fasilitas lain yang muncul adalah tombol hapus yang berfungsi untuk menghapus tampilan pesan kesalahan atau definisi atau rumus dan tombol keluar untuk keluar dari program. Adapun isi lengkap dari file-file modul ini akan

dilampirkan pada lampiran dua. Namun karena cukup panjang, maka lampiran dua ini akan diberikan dalam bentuk compact disc (CD).

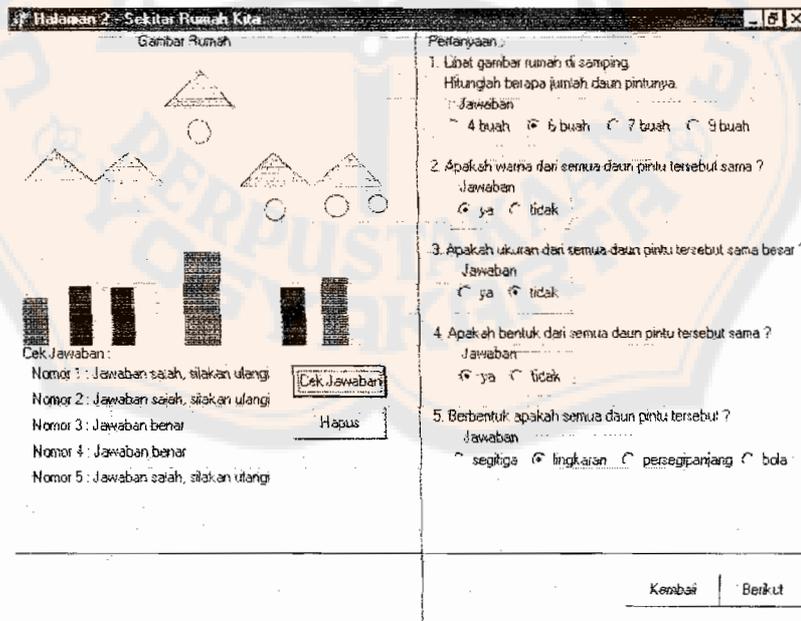
Selanjutnya implementasi dari rancangan antar muka adalah sebagai berikut :

1. Halaman Pertama



Gambar 5-1. Tampilan Halaman Menu Utama

2. Halaman Kedua



Gambar 5-2. Tampilan Halaman Sekitar Rumah Kita

3. Halaman Ketiga

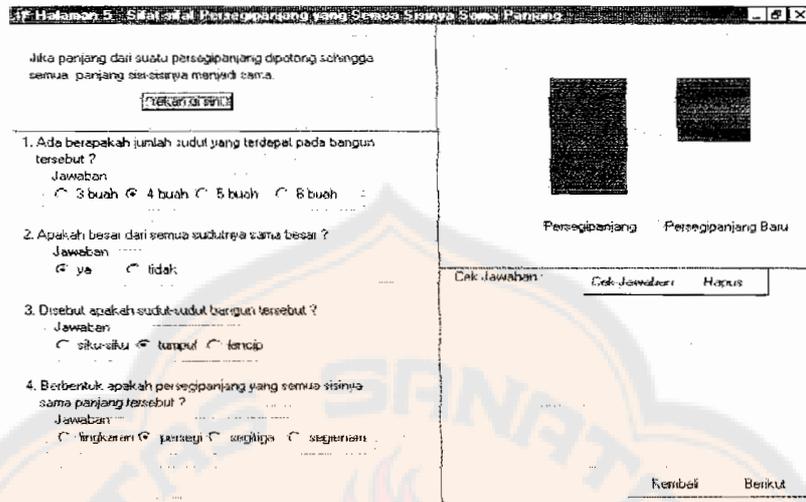
Gambar 5-3. Tampilan Halaman Cara Daun Pintu Menempati Kusennya

4. Halaman Keempat

Gambar 5-4. Tampilan Halaman Definisi Persegipanjang

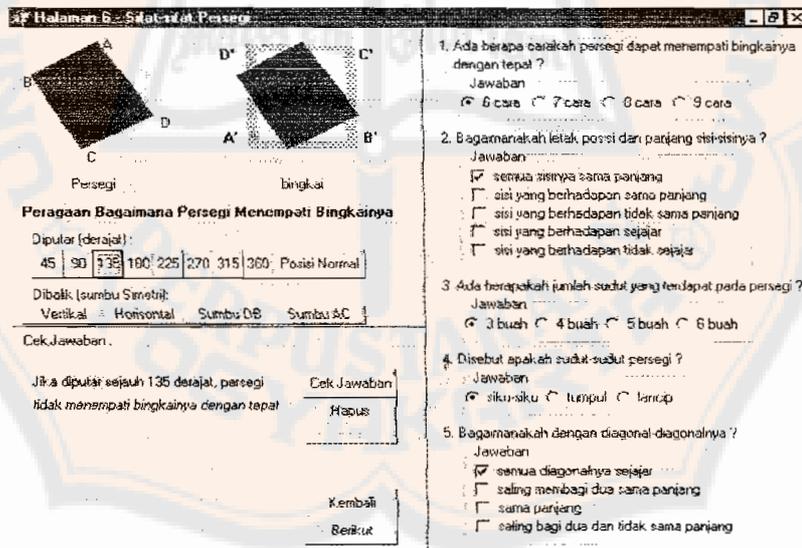


5. Halaman Kelima



Gambar 5-5. Tampilan Halaman Sifat-sifat Persegipanjang yang Semua Sisinya Sama Panjang

6. Halaman Keenam



Gambar 5-6. Tampilan Halaman Sifat-sifat Persegi

7. Halaman Ketujuh

**Halaman 7: Definisi Persegi**

1. Persegi termasuk dalam bangun datar yang berbentuk :  
Jawaban  
 segitiga  segiempat  lingkaran  segieneni

2. Berapakah jumlah sudut yang terdapat pada sebuah persegi ?  
Jawaban  
 2 buah  3 buah  4 buah  5 buah

3. Persegi mempunyai sudut-sudut yang berbentuk :  
Jawaban  
 siku-siku  tumpul  lancip

4. Sebuah persegi dapat menempati bingkainya tepat menurut :  
Jawaban  
 6 cara  7 cara  8 cara  9 cara

5. Bagaimanakah letak posisi dan panjang dai semua sisi-sisi pada sebuah persegi ?  
Jawaban  
 panjang semua sisinya sama  
 sisi yang berhadapan sama panjang  
 semua sisinya sejajar  
 sisi yang berhadapan sejajar  
 panjang semua sisinya berbeda

6. Bagaimanakah panjang dari diagonal-diagonal pada persegi ?  
Jawaban  
 berbeda satu dengan yang lain  
 keduanya sama panjang  
 keempatnya sama panjang  
 saling membagi dua sama panjang

7. Yang dimaksud dengan persegi adalah :  
Jawaban  
 suatu segieneni  
 suatu segibanyak  
 suatu segiempat  
 mempunyai sisi-sisi berhadapan sama panjang  
 mempunyai dua sudut siku-siku  
 mempunyai empat sudut siku-siku  
 mempunyai diagonal-diagonal yang sama panjang  
 sisi yang berhadapan mempunyai panjang berbeda  
 diagonalnya saling membagi dua sama panjang  
 sisi-sisi yang berhadapan sejajar

Cek Jawaban :  
 Nomor 1 : Jawaban benar  
 Nomor 2 : Jawaban salah, silakan ulang  
 Nomor 3 : Jawaban salah, silakan ulang  
 Nomor 4 : Jawaban benar  
 Nomor 5 : Jawaban salah, silakan ulang  
 Nomor 6 : Jawaban belum lengkap  
 Nomor 7 : Jawaban salah, silakan ulang

Kembali | Berikut | Definisi Persegi

Cek Jawaban | Hapus

Gambar 5-7. Tampilan Halaman Definisi Persegi

8. Halaman Kedelapan

**Halaman 8: Perbedaan dan Persamaan Persegi panjang dengan Persegi**

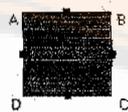
**Sifat-sifat Persegipanjang :**

- Sudut pada persegipanjang berbentuk siku-siku
- Memiliki dua buah diagonal yang sama panjang
- Sisi yang berhadapan sama panjang
- Menempati bingkainya tepat menurut empat cara
- Memiliki empat buah sudut
- Sisi-sisi yang berhadapan sejajar
- Diagonalnya saling membagi dua sama panjang
- Sisi yang tidak sejajar, tidak sama panjang

**Sifat-sifat Persegi**

- 1) Semua sisinya sama panjang
- 2) Mempunyai empat buah sudut
- 3) Sisi-sisi yang berhadapan sejajar satu sama lain
- 4) Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang
- 5) Kedua diagonal saling bagi dua sama panjang
- 6) Sudut-sudut persegi berbentuk siku-siku
- 7) Kedua diagonalnya sama panjang
- 8) Menempati bingkainya menurut delapan cara

Cek Jawaban :



AB, BC, CD, dan DA sama panjang.

**Keterangan :** Pilihlah jawaban di bawah ini dengan angka yang tertera pada masing-masing sifat. Contoh : 1 dan 5 (1 untuk sifat 1 persegipanjang dan 5 untuk sifat 5 persegi).

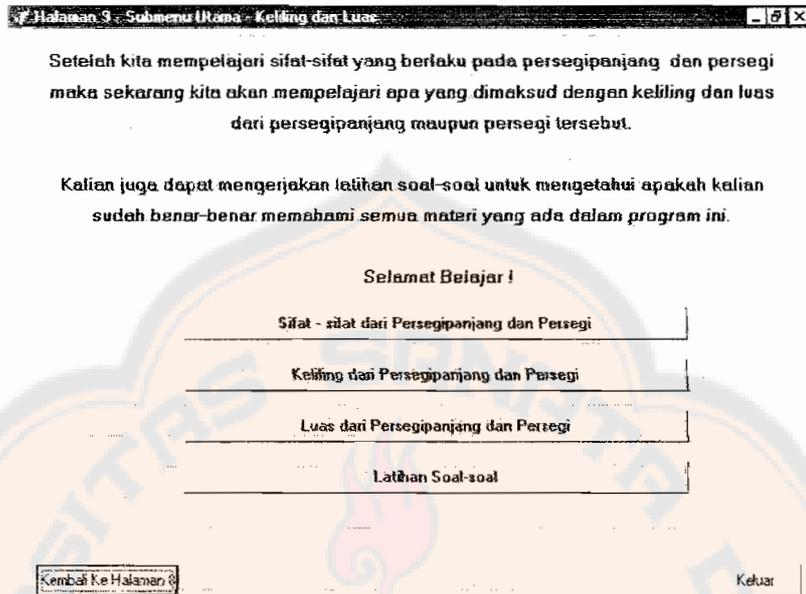
Perbedaan		Perbedaan		Persamaan		Persamaan	
1	2	1	2	1	2	1	2
<input type="radio"/> 1							
<input type="radio"/> 2							
<input type="radio"/> 3							
<input type="radio"/> 4							
<input type="radio"/> 5							
<input type="radio"/> 6							
<input type="radio"/> 7							
<input type="radio"/> 8							

Persamaan		Persamaan		Persamaan		Persamaan	
3	4	5	6	3	4	5	6
<input type="radio"/> 1							
<input type="radio"/> 2							
<input type="radio"/> 3							
<input type="radio"/> 4							
<input type="radio"/> 5							
<input type="radio"/> 6							
<input type="radio"/> 7							
<input type="radio"/> 8							

Cek Jawaban | Perbedaan | Halaman 3 | Halaman 6  
 Hapus | Persamaan | Kembali | Selesai

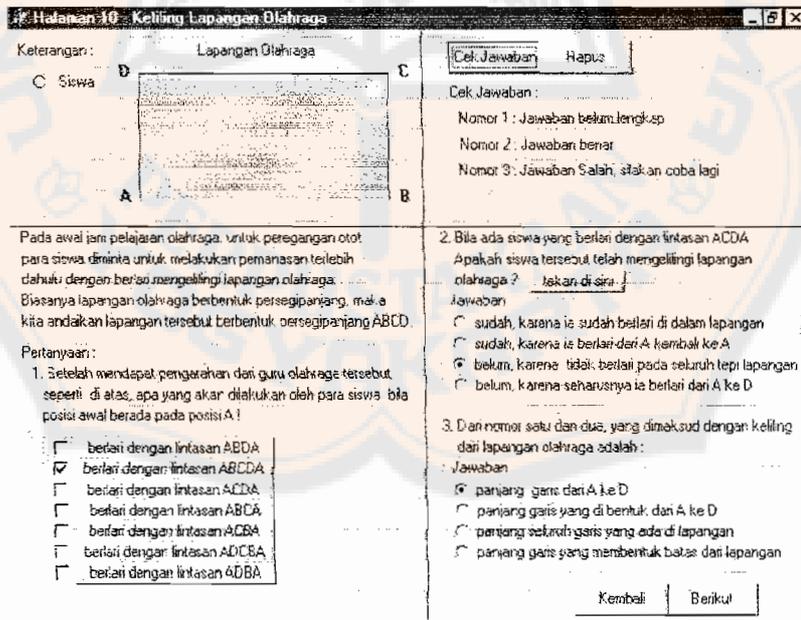
Gambar 5-8. Tampilan Halaman Perbedaan dan Persamaan Persegipanjang dengan Persegi

9. Halaman Kesembilan



Gambar 5-9. Tampilan Halaman SubMenu Utama

10. Halaman Kesepuluh



Gambar 5-10. Tampilan Halaman Keliling Lapangan Olahraga

11. Halaman Kesebelas

**Halaman 11: Keliling Persegipanjang**

Cek Jawaban:

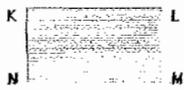
Nomor 1 : Jawaban salah, silakan coba lagi  
 Nomor 2 : Jawaban salah, silakan coba lagi  
 Nomor 3 : Jawaban belum lengkap

1. Dari definisi keliling lapangan olahraga pada halaman 10, dapat kita tarik suatu kesimpulan bahwa yang dimaksud dengan keliling dari suatu persegipanjang adalah :

Jawaban

- panjang seluruh ruas garis pada persegipanjang
- panjang garis yang membentuk batas persegipanjang
- jumlah garis pada persegipanjang
- jumlah dari sepasang sisi yang berhadapan
- jumlah panjang garis yang membentuk persegipanjang

2. Diberikan persegipanjang KLMN. Berdasarkan definisi di atas yang dimaksud keliling dari persegipanjang KLMN adalah



Jawaban

- $KL + LM + KM + MN$
- $KL + LN + NK + KN$
- $KL + LM + MN + NK$
- $KN + NM + ML + LK$
- $KN + NL + LM + MK$
- $KN + NM + KM + KL$

3. Jika sisi dari persegipanjang KL DAN MN kita sebut panjang, LM dan KM kita sebut lebar. Berdasarkan jawaban nomor 2 dan sifat-sifat persegipanjang, keliling dari persegipanjang dapat dirumuskan sebagai berikut :

Jawaban

- panjang + lebar
- lebar + lebar + panjang
- panjang + lebar + panjang + lebar
- lebar + panjang
- $2(\text{panjang} + \text{lebar})$

Gambar 5-11. Tampilan Halaman Keliling Persegipanjang

12. Halaman Keduabelas

**Halaman 12: Keliling Persegi**

Berdasarkan sifat-sifat dan definisi dari persegipanjang maupun persegi, kita peroleh bahwa persegi adalah kejadian khusus dari persegipanjang.

Cek Jawaban:

Nomor 1 : Jawaban salah, silakan coba lagi  
 Nomor 2 : Jawaban salah, silakan coba lagi  
 Nomor 3 : Jawaban belum lengkap

1. Berdasarkan sifat-sifat dari persegi yang dimaksud dengan keliling dari sebuah persegi adalah :

Jawaban

- panjang seluruh ruas garis pada persegi
- panjang garis yang membentuk batas persegi
- jumlah garis pada persegi tersebut
- jumlah dari sepasang sisi yang berhadapan
- jumlah panjang garis yang membentuk persegi

2. Diberikan persegi RSTU. Berdasarkan definisi nomor 1, yang dimaksud dengan keliling dari persegi RSTU adalah



Jawaban

- $RS + ST + TU + SU$
- $RS + ST + TU + UR$
- $RU + UT + TR + RS$
- $RU + UT + TS + SR$
- $RT + SU + RS + UR$
- $RT + TU + UR + US$

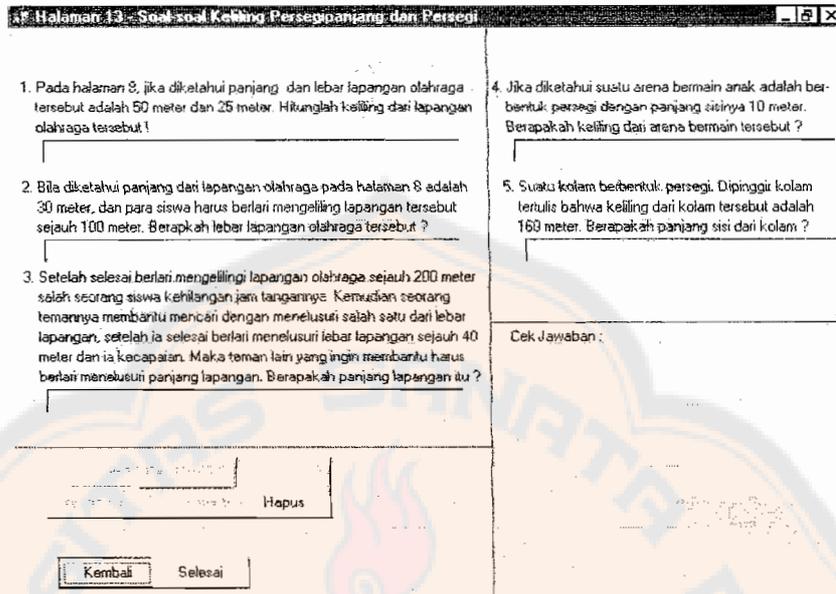
3. Dari sifat-sifat persegi kita ketahui bahwa panjang dari semua sisinya adalah sama (sebut sisi). Dari jawaban nomor 2, dari sifat persegi, keliling dari persegi dapat dirumuskan sebagai berikut

Jawaban

- sisi + sisi
- sisi + sisi + sisi
- sisi + sisi + sisi + sisi
- 3 (sisi)
- 4 (sisi)

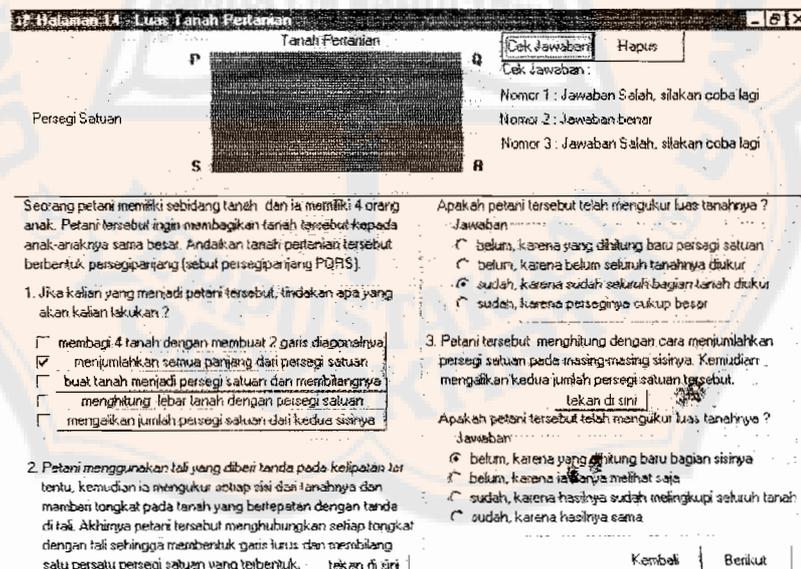
Gambar 5-12. Tampilan Halaman Keliling Persegi

13. Halaman Ketigabelas



Gambar 5-13. Tampilan Halaman Soal-soal Keliling Persegipanjang dan Persegi

14. Halaman Keempatbelas



Gambar 5-14. Tampilan Halaman Luas Tanah Pertanian

15. Halaman Kelimabelas

**Halaman 15: Luas Persegipanjang**

1. Berdasarkan halaman 14, yang dimaksud luas dari tanah pertanian tersebut adalah

Jawaban:

- panjangnya tali yang digunakan petani
- besarnya persegi satuan
- besarnya bagian tanah yang dilingkungi sisi-sisinya
- jumlah tongkal yang berhasil ditanam petani
- besarnya area tanah yang dilingkupi sisi-sisinya

2. Berdasarkan definisi luas tanah pertanian di atas, maka luas dari suatu persegipanjang adalah

Jawaban:

- panjang tali yang dapat dipasang pada persegipanjang
- besarnya bagian persegipanjang yang dilingkungi sisinya
- besarnya area persegipanjang yang dilingkupi sisinya
- jumlah sisi yang ada pada persegipanjang
- jumlah titik sudut pada persegipanjang

3. Jika diberi persegipanjang PQRS. Berdasarkan definisi nomor dua di atas dan nomor 3 pada halaman 14, maka luas persegi panjang PQRS adalah

Jawaban:

- panjang PS kali panjang QR
- panjang PQ kali panjang QR
- panjang PR kali panjang QS
- panjang SR kali panjang PQ
- panjang RS kali panjang SP

4. Jika panjang sisi PQ dari persegipanjang kita sebut panjang persegipanjang ( $p$ ) dan panjang sisi QR kita sebut lebar persegipanjang ( $l$ ), maka diperoleh rumus luas dari persegipanjang adalah

Jawaban:

- panjang  $\times$  lebar  $\times$  panjang  $\times$  lebar
- panjang  $\times$  lebar
- $p \times l \times p \times l$
- $p \times l$

Cek Jawaban: Hapus Rumus Luas

Cek Jawaban:

Nomor 1: Jawaban Salah, silakan coba lagi  
 Nomor 2: Jawaban belum lengkap  
 Nomor 3: Jawaban belum lengkap  
 Nomor 4: Jawaban belum lengkap

Kembali Berikut

Gambar 5-15. Tampilan Halaman Luas Persegipanjang

16. Halaman Keenambelas

**Halaman 16: Luas Persegi**

1. Berdasarkan sifat-sifat dari persegi dan definisi persegi panjang pada halaman 15, maka yang dimaksud luas dari persegi adalah

Jawaban:

- panjang tali yang dapat dipasang pada persegi
- jumlah titik sudut pada persegi
- besarnya area persegi yang dilingkupi sisinya
- jumlah sisi yang ada pada persegi
- besarnya bagian persegi yang dilingkungi sisinya

2. Diberikan persegi KLMN. Berdasarkan definisi di atas, maka yang dimaksud luas dari persegi KLMN adalah



Jawaban:

- panjang KM kali panjang LN
- panjang KL kali panjang LN
- panjang LM kali panjang MN
- panjang NK kali panjang KL
- panjang NK kali panjang ML

3. Jika panjang sisi dari persegi kita tambahkan dengan  $s$ , maka diperoleh rumus luas dari persegi adalah

Jawaban:

- sisi  $\times$  sisi  $\times$  sisi  $\times$  sisi
- $s \times s \times s \times s$
- sisi  $\times$  sisi
- $s \times s$

Cek Jawaban: Hapus Rumus Luas

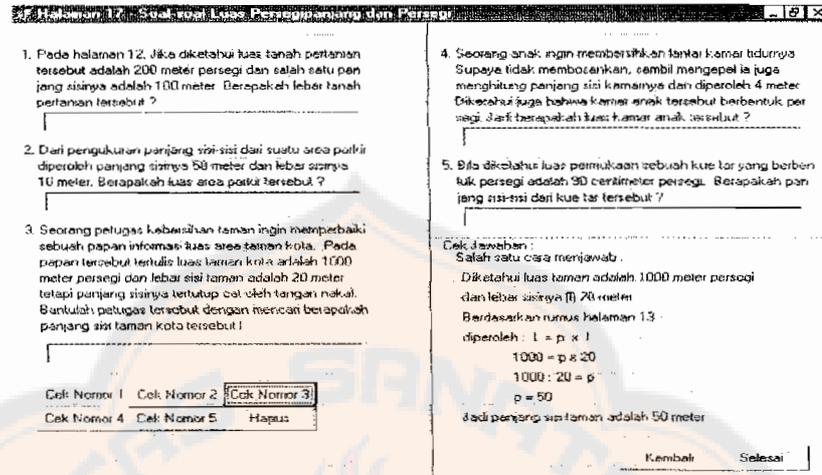
Cek Jawaban:

Nomor 1: Jawaban Salah, silakan coba lagi  
 Nomor 2: Jawaban Salah, silakan coba lagi  
 Nomor 3: Jawaban belum lengkap

Kembali Berikut

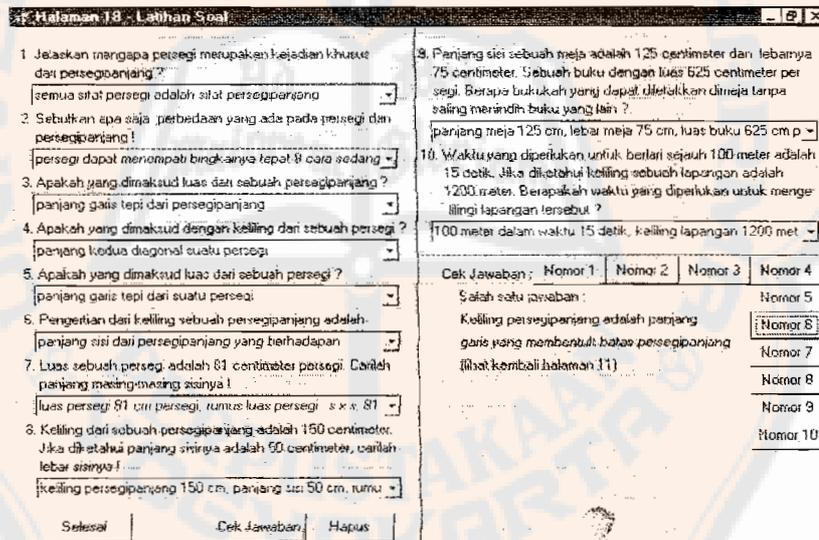
Gambar 5-16. Tampilan Halaman Luas Persegi

17. Halaman Ketujuhbelas



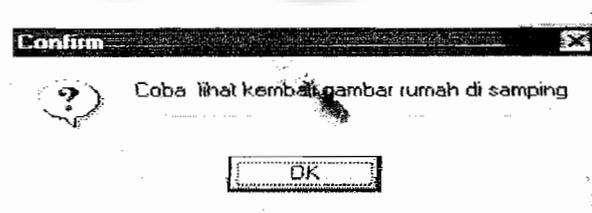
Gambar 5-17. Tampilan Halaman Soal-soal Luas Persegipanjang dan Persegi

18. Halaman Kedelapanbelas



Gambar 5-18. Tampilan Halaman Latihan Soal

19. Halaman Pesan Konfirmasi



Gambar 5-19. Tampilan Pesan Konfirmasi

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Setelah kita membahas seluruh isi skripsi ini, dapat kita simpulkan bahwa yang dimaksud dengan masalah realistik dalam penulisan ini adalah suatu masalah yang bertolak dari dunia nyata atau paling tidak dapat dibayangkan sebagai kejadian yang nyata oleh siswa. Sedangkan yang dimaksud dengan pendidikan matematika realistik adalah suatu pendekatan yang memandang matematika sebagai suatu kegiatan manusia dan kegiatan tersebut haruslah bertolak dari dunia nyata dengan tetap mengacu pada tiga prinsip utama yaitu :

1. penemuan terbimbing dan matematika progresif,
2. fenomenologi didaktis, dan
3. mengembangkan model-model sendiri.

Supaya ketiga prinsip utama ini lebih mudah diterapkan, maka dijabarkan lagi menjadi lima karakteristik yang lebih operasional, yaitu :

1. menggunakan konteks dunia nyata,
2. menggunakan instrumen-instrumen vertikal,
3. menggunakan produksi dan kontruksi oleh siswa,
4. menggunakan interaksi, dan
5. keterkaitan.

Selanjutnya untuk membantu kita memahami bagaimana penerapan pendidikan matematika realistik, diambil contoh bagaimana jika diterapkan dalam materi persegipanjang dan persegi untuk mencari keliling dan luasnya.

Hasilnya diperoleh proses pembelajaran dengan tujuhbelas langkah pembelajaran yang dapat dibagi lagi menjadi empat bagian, yaitu : sifat-sifat persegipanjang dan persegi; keliling persegipanjang dan persegi; luas daerah persegipanjang dan persegi; dan soal-soal rangkuman dari ketiga bagian di atas.

Alasan dari membagi proses pembelajaran ini menjadi empat adalah supaya bagian pertama harus dipelajari terlebih dahulu karena merupakan dasar dari ketiga bagian yang lainnya. Sedangkan bagian kedua dan ketiga dapat dipelajari secara paralel atau bebas yang mana terlebih dahulu. Bagian terakhir dapat dipelajari bila semua bagian lainnya telah dipelajari terlebih dahulu.

Adapun ketujuhbelas langkah pembelajaran tersebut beserta dengan karakteristik yang dipenuhinya dapat dilihat pada tabel 3-1. Langkah-langkah Proses Pembelajaran.

Langkah selanjutnya adalah bagaimana kita memanfaatkan bantuan komputer dalam proses pembelajaran yang telah kita susun di atas. Hasilnya sebuah program komputer seperti yang dijelaskan pada subbab Implementasi Perangkat Lunak dalam bab V.

Program pembelajaran materi persegipanjang dan persegi dengan pendekatan matematika realistik yang telah disusun ini, ternyata memiliki kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan :

1. Siswa dapat belajar secara mandiri dengan atau tanpa bantuan guru karena telah disediakan beberapa fasilitas seperti pesan konfirmasi dan kesalahan sehingga dalam proses pembelajaran menggunakan bantuan komputer ini, siswa secara tidak langsung telah mendapat bimbingan untuk mencapai tujuan pembelajaran.
2. Akibat dari butir satu di atas, tugas guru akan terbantu karena telah diambil alih sebagian oleh program komputer.
3. Siswa dapat mencoba peragaan atau menjawab pertanyaan sesuka mereka tanpa takut dimarahi oleh guru.
4. Akibat dari butir tiga di atas, siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan belajar mereka masing-masing atau kelompoknya.
5. Program ini tidak hanya dapat digunakan secara monoton. Maksudnya urutan materi selalu sama, tetapi disediakan fasilitas bagi siswa seandainya mereka ingin hanya belajar luas saja atau keliling saja tanpa harus mempelajari sifat-sifat terlebih dahulu. Fasilitas ini disediakan untuk mereka yang telah pernah menggunakan program ini sebelumnya.

Kekurangan :

1. Program ini cocok untuk pemula saja karena akan selalu mendapat konfirmasi sehingga bagi siswa tingkat lanjut mungkin akan menjadi penghambat atau membosankan.
2. Tidak adanya fasilitas untuk menyimpan nama dan menghitung nilai final dari jawaban-jawaban yang diberikan.

3. Siswa hanya bisa memasukan nama mereka sekali pada awal menjalankan program. Apabila ingin mengganti nama atau orang harus menutup program terlebih dahulu dan menjalankan program seperti pada saat pertama kali.
4. Hampir seluruh jawaban pertanyaan yang disediakan berupa pilihan karena jika jawaban berupa uraian dari siswa, maka program belum mampu mengevaluasinya.
5. Peragaan yang diberikan hanya bisa diamati oleh siswa tanpa bisa mengubah atau menambahnya.
6. Gambar-gambar dan peragaan yang diberikan hanya berbentuk dua dimensi saja.

#### **B. Saran**

Mengakhiri skripsi ini, penulis ingin menyampaikan bahwa masih sangat banyak kekurangan yang penulis lakukan. Baik dalam hal penulisan materi pembelajaran maupun dalam penyusunan perangkat lunaknya.

Penulis akan sedikit menceritakan pengalaman penulis selama menyusun perangkat lunak. Pada awalnya penulis ingin menyusun perangkat lunak yang benar-benar dapat berinteraksi dua arah khususnya pada bagian peragaan. Penulis merencanakan bahwa siswa sendiri yang membalik dan menggeser daun pintu ke kusennya, tetapi ternyata penulis tidak mampu merealisasikannya karena belum sepenuhnya menguasai bahasa pemrograman Borland Delphi.

Hal lain yang menjadi kekurangan penulis adalah bagaimana penulis kembali tidak mampu merealisasikan perangkat lunak yang mampu menilai kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dalam

bentuk skor(angka). Alasannya sama, penulis belum mampu menggunakan bahasa pemrograman Borland Delphi dengan maksimal.

Selain kekurangan dalam menyusun perangkat lunak, penulis juga kesulitan dalam merealisasikan karakteristik pertama yaitu kontekstual. Penulis sangat kebingungan mencari objek yang sesuai dengan materi pelajaran yang benar-benar ada dalam kehidupan sehari-hari. Penulis juga menyadari bahwa ternyata dalam menyelesaikan soal-soal, penulis hanya terpaku pada satu metode penyelesaian saja dan tidak mempunyai alternatif lain.

Dari semua kekurangan ini, penulis ingin memberikan beberapa sumbang saran kepada pembaca khususnya bagi mereka yang ingin menyusun skripsi dengan metode yang mirip dengan yang penulis lakukan dan bagi para guru yang ingin menerapkan materi pelajaran dengan pendekatan matematika realistik.

1. Kuasai terlebih dahulu bahasa pemrograman yang akan digunakan. Paling tidak dasar-dasar pemrograman yang dianggap cukup untuk merealisasikan ide kita.
2. Pelajari dan pahami terlebih dahulu metode pembelajaran yang ingin kita terapkan dengan membaca buku, makalah, dan tulisan lainnya.
3. Mencoba untuk berpikir sesuai tingkat pemahaman siswa. Misalnya siswa SD, SLTP, dan SLTA sehingga pertanyaan yang diberikan tidak terlalu sukar bagi mereka.
4. Mau membuka diri dalam menerima perbedaan cara penyelesaian soal karena banyak jalan menuju Roma sehingga dapat menambah pengetahuan.

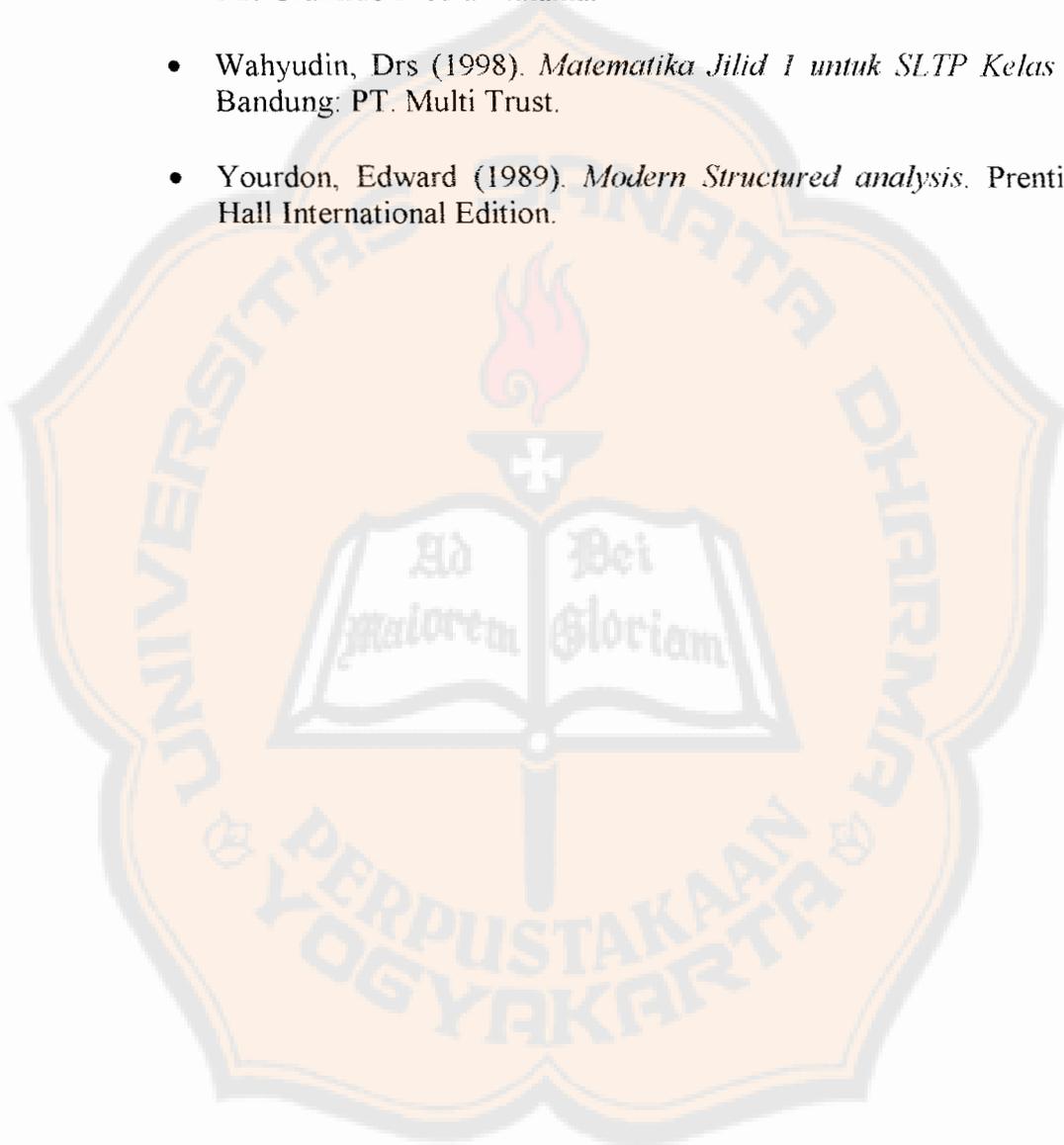
5. Selalu mencari ide pembelajaran dari dunia nyata dengan memperhatikan sekitar kita khususnya dunia anak didik yang akan menjadi subjek pendidikan kita nantinya.
6. Jangan malu bertanya kepada orang yang lebih tahu dari kita.
7. Selalu mau menerima kritik dan saran yang membangun.



**Daftar Pustaka**

- Abdul Kadir (2001). *Dasar Pemrograman Delphi 5.0 Jilid 2*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- Ahmad Fauzan (2001). *Pendidikan Matematika Realistik, Suatu Tantangan dan Harapan*, makalah pada Seminar Pendidikan Matematika Realistik Indonesia di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Alibata (2001). Bahan kuliah pada mata kuliah Bimbingan dan Konseling di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Cantu, Marco (1995). *Mastering Delphi*. San Francisco : SYBEX.
- Dedi Junaedi, Drs (1999). *Penuntun Belajar Matematika untuk SLTP Jilid 1*. Bandung: PT. Mizan Pustaka.
- Depertemen Pendidikan Nasional, Pusat Kurikulum – Badan Penelitian dan Pengembangan (2001). *Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama*. Jakarta.
- Echols, J.M and Shadily, H (1990). *Kamus Inggris Indonesia*. Jakarta: PT. Gramedia Jakarta.
- Godman, Arthur (1987). *Kamus Sains Bergambar*. Jakarta: PT Gramedia Jakarta.
- Horiba, Yoshikazu (1979). *Khazanah Pengetahuan Bagi Anak-anak : Matematika*. Jakarta: Tira Pustaka Jakarta.
- M. Agus J. Alam (2001). *Belajar Sendiri Borland Delphi 6.0*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Oemar Hamalik, DR (1990). *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Sembiring, R.K, (2001). *Mengapa Memilih RME/PMRI*, makalah pada Seminar Pendidikan Matematika Realistik Indonesia di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Suparno, P (1997). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.

- Suwarsono, St, Dr (2001). *Beberapa Permasalahan Yang Terkait Dengan Upaya Implementasi Pendidikan Matematika Realistik Di Indonesia*, makalah pada Seminar Pendidikan Matematika Realistik Indonesia di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Wahyudin, Drs (1997). *Matematika untuk SLTP Kelas 1*. Bandung: PT. Grafindo Media Pratama.
- Wahyudin, Drs (1998). *Matematika Jilid 1 untuk SLTP Kelas 1*. Bandung: PT. Multi Trust.
- Yourdon, Edward (1989). *Modern Structured analysis*. Prentice Hall International Edition.



## Lampiran Satu

### **Pedoman Penggunaan Perangkat Lunak**

Untuk memulai program (dalam posisi program windows aktif), lakukan langkah-langkah berikut :

1. masukan CD ke dalam CD-ROM (misal drive E),
2. klik tombol start,
3. klik Run,
4. pilih E:\ KelilingLuas.exe (E menunjuk nama drive CD-ROM),
5. klik tombol OK dan program siap digunakan.

Setelah masuk kedalam program ada beberapa hal yang perlu dilakukan oleh guru supaya tujuan pembelajaran dapat dicapai. Tetapi sebelum itu perlu diketahui bahwa pedoman ini dibuat dengan tujuan merealisasikan karakteristik keempat khusus interaksi guru dengan siswa. Dimana pedoman ini tidak menutup kemungkinan guru mengambil tindakan lain yang dianggap perlu. Pedoman ini juga hanya akan membahas beberapa langkah yang perlu saja.

#### Pedoman Penggunaan Untuk Guru :

##### Pedoman Umum :

1. Memberikan penguatan pada siswa.  
Penguatan disini dapat berupa memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mempertanyakan keyakinan siswa atas jawaban yang mereka berikan.
2. Membahas jawaban.  
Dapat dilakukan pada setiap akhir langkah pembelajaran atau setiap akhir modul sesuai hasil pengamatan guru.

##### Pedoman Khusus :

1. Halaman 1  
Guru dapat memberi pengantar singkat mengenai materi yang akan dipelajari dan memperhatikan setiap gambar dan pertanyaan yang diberikan.
2. Halaman 3

Guru dapat meminta siswa untuk mencoba-coba terlebih dahulu peragaan daun pintu menempati kusennya sebelum menjawab pertanyaan.

3. Halaman 6

Guru dapat meminta siswa untuk mencoba-coba terlebih dahulu peragaan persegi menempati bingkainya sebelum menjawab pertanyaan.

4. Halaman 8

Guru dapat meminta siswa untuk mencoba-coba terlebih dahulu tombol-tombol yang menjadi nomor urut sifat-sifat persegipanjang dan persegi sebelum menjawab pertanyaan.

5. Halaman 9

Guru dapat menjelaskan bahwa siswa dapat memilih materi keliling atau luas secara paralel dan baru bisa masuk ke latihan soal jika telah melewati kedua materi di atas.

6. Halaman 10

Guru dapat meminta siswa untuk menekan tombol-tombol peragaan yang menjadi pilihan jawaban atau yang bertuliskan 'tekan di sini' terlebih dahulu sebelum menjawab pertanyaan.

7. Halaman 14

Guru dapat meminta siswa untuk menekan tombol-tombol peragaan yang menjadi pilihan jawaban atau yang bertuliskan 'tekan di sini' terlebih dahulu sebelum menjawab pertanyaan.

**Lampiran Dua**

**KODE PROGRAM**

Untuk melihat kode program selengkapnya, silakan lihat pada file-file yang ada di dalam CD.

<b>Kode Program</b>	<b>Nama File</b>
Modulutama	Modulutama.pas
Modul1	Modul1.pas
Modul2	Modul2.pas
Modul3	Modul3.pas
Modul4	Modul4.pas

