



PROGRAM BERMUTU

*Better Education through Reformed Management and
Universal Teacher Upgrading*

EKSPLORASI PROGRAM PENGOLAH ANGKA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMP



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL

**BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PENDIDIKAN
DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN**



**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK
DAN TENAGA KEPENDIDIKAN MATEMATIKA**

Modul Matematika SMP Program BERMUTU

Eksplorasi Program Pengolah Angka Sebagai Media Pembelajaran Matematika SMP

Penulis:

Indarti

Choirul Listiani

Penilai:

Julan Hernadi

Kuswari

Editor:

Rumiati

Layouter:

Andi Wibawa

**Kementerian Pendidikan Nasional
Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan
dan Penjaminan Mutu Pendidikan
Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Matematika
2011**

KATA PENGANTAR

Segala bentuk pujian dan rasa syukur kami haturkan ke hadirat Allah SWT, atas limpahan nikmat dan rahmat-Nya PPPPTK Matematika dapat mewujudkan kembali modul pengelolaan pembelajaran matematika untuk guru SD dan SMP. Pada tahun 2011 ini telah tersusun sebanyak dua puluh judul, terdiri dari tujuh judul untuk guru SD, delapan judul untuk guru SMP, dan lima judul untuk guru SD maupun SMP.

Modul-modul ini disusun untuk memfasilitasi peningkatan kompetensi guru SD dan SMP di forum Kelompok Kerja Guru (KKG) dan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP), khususnya KKG dan MGMP yang dikelola melalui program BERMUTU (*Better Education through Reformed Management and Universal Teacher Upgrading*). Modul yang telah disusun, selain didistribusikan dalam jumlah terbatas ke KKG dan MGMP yang dikelola melalui program BERMUTU, juga dapat diunduh melalui laman PPPPTK Matematika dengan alamat www.p4tkmatematika.org.

Penyusunan modul diawali dengan kegiatan *workshop* yang menghasilkan kesepakatan tentang daftar judul modul, sistematika penulisan modul, dan garis besar isi tiap judul modul. Selanjutnya secara berurutan dilakukan kegiatan penulisan, penilaian, *editing*, harmonisasi, dan *layouting* modul.

Penyusunan modul melibatkan berbagai unsur, meliputi widyaiswara dan staf PPPPTK Matematika, dosen LPTK, widyaiswara LPMP, guru SD, guru SMP, dan guru SMA dari berbagai propinsi. Untuk itu, kami sampaikan terima kasih dan teriring doa semoga menjadi amal sholeh kepada semua pihak yang telah membantu terwujudnya modul tersebut.

Semoga dua puluh modul tersebut bermanfaat secara optimal dalam peningkatan kompetensi para guru SD dan SMP dalam mengelola pembelajaran matematika, sehingga dapat meningkat kualitas dan kuantitas hasil belajar matematika siswa SD dan SMP di seluruh Indonesia.

Kami sangat mengharapkan masukan dari para pembaca untuk penyempurnaan modul-modul ini demi peningkatan mutu layanan kita dalam upaya peningkatan mutu pendidikan matematika di Indonesia.

Akhir kata, kami ucapkan selamat membaca dan menggunakan modul ini dalam mengelola pembelajaran matematika di sekolah.

Yogyakarta, Juni 2011

Plh. Kepala



Dra. Ganung Anggraeni, M. Pd.

NIP. 19590508 198503 2 002

DAFTAR JUDUL MODUL

- I. PEMBELAJARAN BILANGAN DENGAN EXCEL**
- II. PEMBELAJARAN STATISTIKA DAN PELUANG DENGAN EXCEL**
- III. PEMBELAJARAN ALJABAR DENGAN EXCEL**

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR JUDUL MODUL	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan	3
C. Ruang Lingkup.....	3
D. Peta Kompetensi	4
E. Saran Cara Penggunaan.....	5
I. PEMBELAJARAN BILANGAN DENGAN EXCEL.....	7
A. Kegiatan Belajar 1: Menyusun Formula untuk Operasi Hitung Sederhana.....	8
B. Kegiatan Belajar 2: Mengembangkan Aplikasi untuk Operasi Hitung Sederhana.	15
C. Ringkasan.....	22
D. Umpan Balik.....	23
E. Daftar Pustaka.	24
II. PEMBELAJARAN STATISTIKA DAN PELUANG DENGAN EXCEL.....	27
A. Kegiatan Belajar 1: Fungsi dan Fasilitas Excel untuk Ukuran Pemusatan dan Penyajian Data.....	28
B. Kegiatan Belajar 2: Simulasi dan Peluang dengan Pendekatan Empiris.....	43

C. Ringkasan.....	48
D. Umpan Balik.....	48
E. Daftar Pustaka	50
III. PEMBELAJARAN ALJABAR DENGAN EXCEL.....	51
A. Kegiatan Belajar 1: Penyelesaian SPLDV.....	52
B. Kegiatan Belajar 2: Membuat Grafik Interaktif Garis Lurus $y = mx + c$	54
C. Ringkasan.....	63
D. Latihan	64
E. Umpan Balik	64
F. Daftar Pustaka	65
PENUTUP	67
A. Rangkuman	67
B. Penilaian.....	68
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

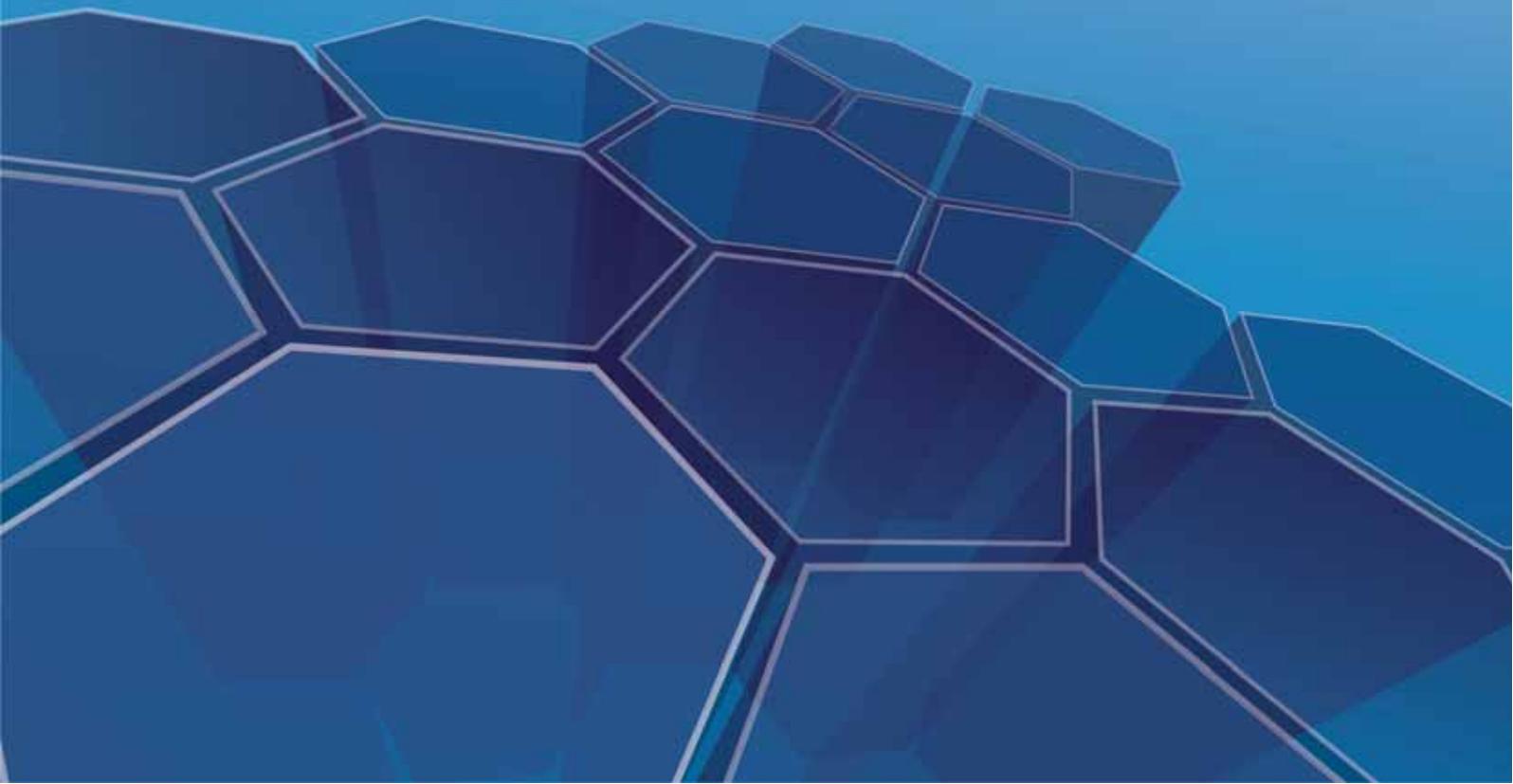
Gambar 1.1 Sel dan range dalam lembar kerja.....	8
Gambar 1.2 Tampilan lembar kerja dalam Excel	10
Gambar 1.3 Menu dalam Office Button	10
Gambar 1.4 Kotak dialog <i>Save As</i>	11
Gambar 1.5 Tampilan <i>sheet</i> kegiatanbelajar_1	11
Gambar 1.6 Grup Alignment	12
Gambar 1.7 Grup Number	12
Gambar 1.8 Ikon Symbol	12
Gambar 1.9 Kotak dialog Format Cells	13
Gambar 1.10 Trace Precedents	14
Gambar 1.11 Hasil lengkap	15
Gambar 1.12 Grup Cells	16
Gambar 1.13 Kotak dialog Row Height	16
Gambar 1.14 Pengisian otomatis	17
Gambar 1.15 All Border	17
Gambar 1.16 Format Cells	17
Gambar 1.17 Tampilan aplikasi tabel perkalian	18
Gambar 1.18 Kotak dialog Conditional Formatting	18
Gambar 1.19 Kotak dialog Equal To	19
Gambar 1.20 Kotak dialog Format Cells	19
Gambar 1.21 Conditional Formatting Rules Manager	20
Gambar 1.22 New Formatting Rule	20
Gambar 1.23 Menambah <i>rule</i> baru.....	21
Gambar 1.24 Tampilan aplikasi tabel perkalian	21
Gambar 1.25 Aplikasi barisan aritmetika	22
Gambar 1.26 Show Formula dan tampilannya.....	23
Gambar 2.1 Memasukkan data	29
Gambar 2.2 Kotak dialog Insert Function	30
Gambar 2.3 Kotak dialog Function Arguments	30
Gambar 2.4 Mengisi Number1	31
Gambar 2.5 Nilai rata-rata, median, dan modus	31
Gambar 2.6 Tampilan data dan batas atas kelas interval.....	33
Gambar 2.7 Mengaktifkan fungsi FREQUENCY	34
Gambar 2.8 Function Argument fungsi FREQUENCY	34
Gambar 2.9 Tampilan kotak dialog Function Argument setelah data disorot	35
Gambar 2.10 Tampilan frekuensi setiap kelas interval	35
Gambar 2.11 Tipe Column	36
Gambar 2.12 Tipe Bar	36

Gambar 2.13 Tipe Pie	36
Gambar 2.14 Tipe Scatter	36
Gambar 2.15 Tipe Line	36
Gambar 2.16 Menyorot range data.....	37
Gambar 2.17 Kotak dialog Insert Chart	37
Gambar 2.18 Diagram batang jenis pekerjaan.....	38
Gambar 2.19 <i>Tool Chart Title</i>	38
Gambar 2.20 Tampilan Above Chart	38
Gambar 2.21 Tampilan setelah diberi judul.....	38
Gambar 2.22 <i>Tool Axis Titles</i>	39
Gambar 2.23 Tampilan setelah sumbu horisontal dan vertikal diberi label.....	39
Gambar 2.24 Pilihan warna pada tab Design	40
Gambar 2.25 Tampilan diagram setelah diberi warna.....	40
Gambar 2.26 Tampilan salah satu jenis grid.....	41
Gambar 2.27 <i>Tool Data Labels</i>	41
Gambar 2.28 Tampilan diagram dengan label.....	42
Gambar 2.29 Tampilan setelah lebar batang diubah.....	42
Gambar 2.30 Tampilan menu pada Office Button	44
Gambar 2.31 Kotak dialog Formula pada Office Button	44
Gambar 2.32 Memasukkan data dan formula frekuensi.....	45
Gambar 2.33 Mencari total eksperimen.....	46
Gambar 2.34 Mengaktifkan Analysis ToolPak-VBA	46
Gambar 2.35 Tampilan akhir simulasi.....	47
Gambar 2.36 Tampilan diagram lingkaran.....	49
Gambar 2.37 Tampilan Ribbon pada grafik tipe Pie	49
Gambar 3. 1. Formula untuk menentukan penyelesaian persamaan dua variabel.....	53
Gambar 3.2 Tampilan akhir aplikasi penyelesaian SPLDV.....	54
Gambar 3.3 Nilai (x,y) untuk $y = 3x + 2$	55
Gambar 3.4 Menu klik kanan pada Plot Area	56
Gambar 3.5 Tampilan Select Data Source	56
Gambar 3.6 Tampilan kotak dialog Edit Series	57
Gambar 3.7 Grafik $y = 3x + 2$	57
Gambar 3.8 Format <i>axis</i> horisontal.....	57
Gambar 3.9 Tampilan hasil pengaturan grafik $y = 3x + 2$	58
Gambar 3.10 Memunculkan tab Developer	59
Gambar 3.11 Penempatan Scroll Bar	60
Gambar 3.12 Kotak dialog Format Control	60
Gambar 3.13 Konversi nilai Scroll Bar ke nilai konstanta.....	61
Gambar 3.14 Formula untuk nilai (x,y)	62
Gambar 3.15 Tampilan grafik interaktif $y = mx + c$ dengan <i>scroll</i>	63
Gambar 3.16 Tampilan untuk persamaan garis melalui 2 titik.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Operasi matematika	9
Tabel 2.1 Distribusi Frekuensi Tinggi Badan.....	36
Tabel 2.2 Jenis Pekerjaan	37
Tabel 2.3 Distribusi Frekuensi Nilai Rapor.....	49
Tabel 3.1 Hasil Konversi Nilai Scroll Bar ke konstanta.....	62

PENDAHULUAN



PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Awal tahun 1960-an, seorang psikolog, B.F. Skinner, menyampaikan komentarnya tentang komputer sebagai mesin pengajar: “Saya yakin dengan bantuan mesin pengajar ini beserta program-programnya, pembelajar dengan usaha yang sama seperti yang dilakukan dalam kelas standar akan memperoleh hasil belajar dua kali lebih banyak”. Komputer diharapkan dapat membuat pendidikan tersedia 24 jam sehari dan 7 hari dalam seminggu, sehingga tersedia wahana bagi semua orang untuk belajar menurut kenyamanan mereka masing-masing (Openheimer, 1997). Selanjutnya, Fisher, Higgins & Loveless (2006) menyatakan sebagai berikut.

... such as tools ('digital technology') may extend or enhance their users' abilities or even allow users to create new ways of dealing with task which might also change the very nature of the activities, influencing the nature and boundaries of the activity.

Ketiga ahli tersebut menyatakan bahwa teknologi digital memungkinkan para penggunanya (dalam hal ini guru) untuk memperluas dan meningkatkan kemampuannya, bahkan memungkinkan mereka untuk menciptakan cara baru dalam menjalankan tugas-tugasnya.

Teknologi dapat dianggap sebagai katalis perubahan, yakni membuat perubahan menjadi revolusioner atau sangat cepat. Proses pembelajaran sebaiknya dilaksanakan seiring perkembangan jaman dan kemajuan teknologi. Hal tersebut sejalan dengan yang tertulis pada buku Panduan Penyusunan KTSP Jenjang Dasar dan Menengah (BSNP, 2006) sebagai berikut.

Pendidikan harus terus menerus melakukan adaptasi dan penyesuaian perkembangan IPTEK sehingga tetap relevan dan kontekstual dengan perubahan. Oleh karena itu, kurikulum harus dikembangkan secara berkala dan berkesinambungan sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Selain itu pada latar belakang Standar Isi dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Matematika SMP juga disebutkan bahwa “untuk meningkatkan keefektifan

pembelajaran, sekolah diharapkan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi seperti komputer, alat peraga, atau media lainnya”.

Terkait dengan hal tersebut pemerintah membuat kebijakan yang tertuang dalam Permendiknas nomor 16 tahun 2007 tentang Standar Kompetensi Guru. Kompetensi pedagogik yang harus dikuasai guru antara lain mampu menggunakan media pembelajaran dan sumber belajar yang relevan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran yang diampu untuk mencapai tujuan pembelajaran secara utuh (4.5) serta mampu memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran yang diampu (5.1). Kompetensi profesional yang harus dikuasai antara lain mampu menggunakan alat peraga, alat ukur, alat hitung, dan piranti lunak komputer (20.5), mengolah materi pelajaran yang diampu secara kreatif sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik (22.2) serta mampu memanfaatkan TIK untuk berkomunikasi dan mengembangkan diri (24.2)

Sebagai upaya untuk mendukung kebijakan pemerintah tersebut, dalam program BERMUTU, PPPPTK Matematika telah menyusun beberapa modul tentang ICT sebagai bahan referensi guru yang akan digunakan dalam kegiatan di MGMP. Namun dari hasil sosialisasi, monitoring, dan evaluasi pelaksanaan program BERMUTU tahun 2009 dan 2010 bagi guru matematika jenjang SMP, terdapat banyak permintaan agar PPPPTK Matematika menulis modul yang khusus membahas aplikasi pengolah angka, baik untuk keperluan administrasi maupun untuk mendukung pembelajaran matematika. Tulisan ini diharapkan dapat memfasilitasi guru dalam mempelajari aplikasi program pengolah angka untuk mendukung pembelajaran matematika SMP.

Ada banyak aplikasi program pengolah angka yang beredar, misalnya Lotus 1-2-3, Visilac, dan Microsoft Excel. Tanpa merendahkan aplikasi lain, modul ini menggunakan aplikasi Microsoft Excel 2007 sebagai bahasan karena Microsoft Excel merupakan aplikasi pengolah angka yang banyak digunakan dan sudah tersedia sekaligus dalam paket Windows. Dalam modul ini Microsoft Excel cukup disingkat Excel.

B. Tujuan

Modul ini disusun sebagai salah satu bahan referensi atau panduan untuk memfasilitasi para guru yang masih awal dalam mempelajari Excel dan untuk membantu meningkatkan kemampuan mereka dalam menggunakan program aplikasi Excel terutama untuk pembelajaran matematika SMP.

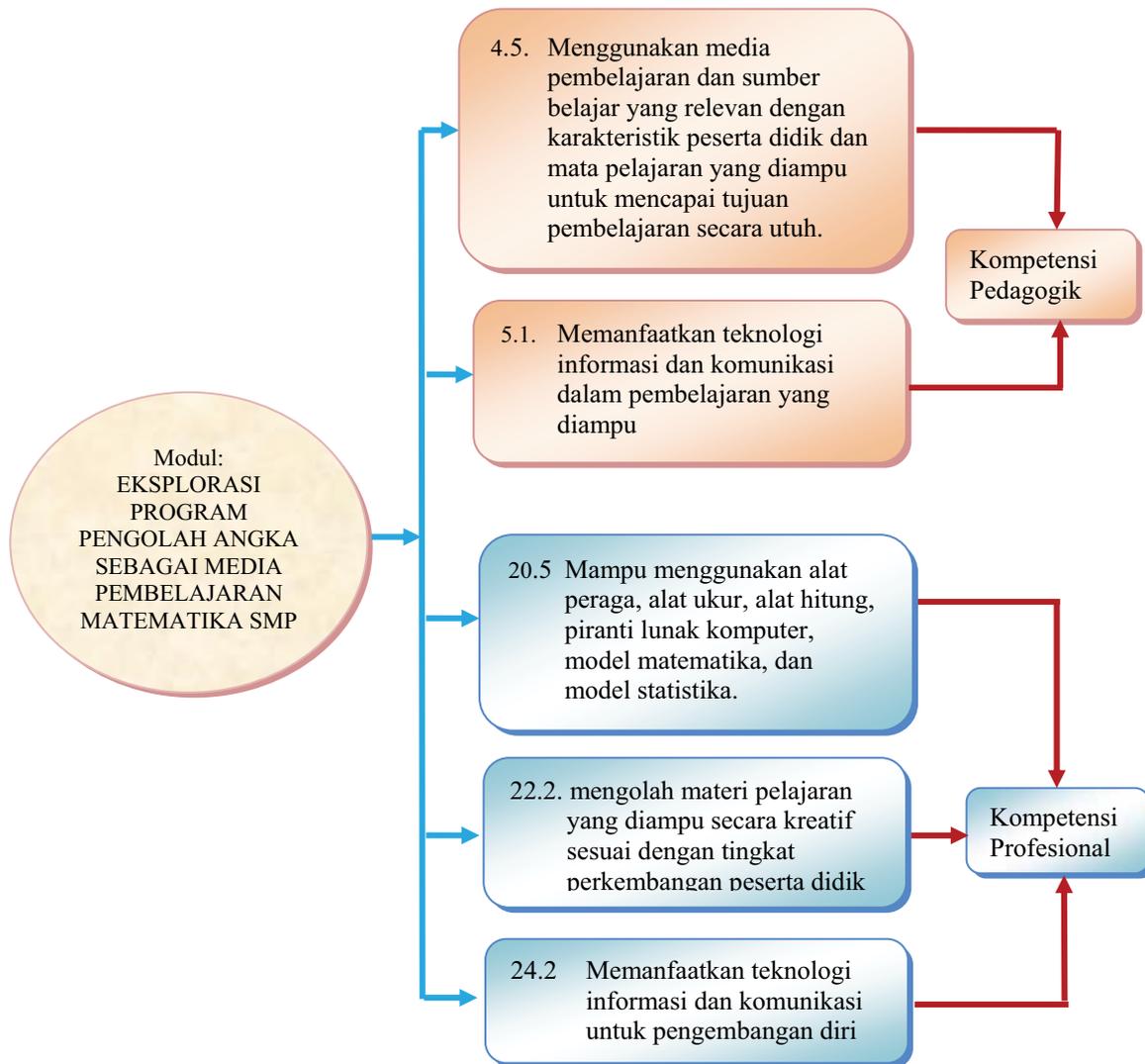
C. Ruang Lingkup

Modul ini terdiri dari tiga bagian, yaitu:

- Modul 1 : berisi tentang pengembangan Excel untuk media pembelajaran bilangan. Pada bagian ini akan dibahas pemanfaatan formula dan fungsi yang tersedia dalam Excel untuk melakukan operasi hitung sederhana. Selain itu akan dibahas pula bagaimana cara membuat program aplikasi interaktif menggunakan Excel terkait operasi hitung sederhana bilangan bulat.
- Modul 2 : berisi tentang pemanfaatan fungsi untuk menghitung ukuran pemusatan dan membuat distribusi frekuensi. Selain itu akan dibahas bagaimana memanfaatkan fasilitas grafik untuk membuat diagram batang, sekaligus membuat aksesorisnya, yaitu: memberi judul, memberi keterangan/label pada sumbu horisontal dan vertikal, mengubah atau memberi warna, menambah atau menghilangkan grid, memberi label data, dan melebarkan batang. Pada akhir bagian ini diberikan contoh aplikasi interaktif tentang pembuktian peluang menurut definisi empiris beserta cara membuatnya.
- Modul 3 : berisi tentang pengembangan formula untuk menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dan pembuatan grafik interaktif garis lurus menggunakan fasilitas *Control Tools* dan tanpa *Control Tools*.

D. Peta Kompetensi

Diagram di bawah ini menunjukkan kompetensi yang akan ditingkatkan melalui proses belajar menggunakan modul ini berdasarkan Permendiknas no 16 tahun 2007.



E. Saran Cara Penggunaan

1. Modul ini ditulis dengan penjelasan cukup detil pada setiap langkah belajarnya, sehingga dapat berdiri sendiri tanpa rujukan dari modul lain. Modul ini juga ditulis untuk meningkatkan keterampilan dan memperluas wawasan tentang ICT, khususnya aplikasi pengolah angka. Anda dapat membaca BBM ICT BERMUTU lain, baik yang disusun tahun 2009, 2010, maupun 2011 (judul yang lain).
2. Modul ini dapat digunakan oleh guru anggota MGMP secara individu maupun kelompok.
3. Sangat disarankan ketika mempelajari modul ini, guru langsung mempraktikkan dengan komputer, dan agar efektif hendaknya masing-masing guru anggota MGMP menggunakan satu komputer.
4. Untuk mempelajari sekaligus mempraktikkan modul ini dibutuhkan waktu kurang lebih 18 jam belajar (1 jam belajar = 50 menit), dengan alokasi waktu sebagai berikut:
 - a. Enam jam untuk mempelajari modul 1
 - b. Enam jam untuk mempelajari modul 2
 - c. Enam jam untuk mempelajari modul 3
5. Alternatif proses belajar yang disarankan adalah:
 - a. Mulailah membaca dari bagian pendahuluan untuk mengetahui harapan dan target dari belajar modul ini.
 - b. Meskipun masing-masing modul berdiri sendiri, diharapkan Anda mempelajarinya secara berurutan karena modul ini disusun berdasar tingkat kesulitan aplikasi.
 - c. Pada saat mempelajari masing-masing modul, mulailah membaca dari bagian awal untuk mengetahui kegunaan masing-masing fasilitas yang akan dibahas.
 - d. Setelah Anda merasa cukup menguasai materi, kerjakan latihan pada setiap akhir modul untuk mengecek pemahaman Anda terhadap materi yang telah dipelajari.

- e. Pada bagian akhir buku modul terdapat tugas untuk mengukur pemahaman Anda terhadap isi seluruh modul. Setelah Anda selesai mempelajari semua modul, kerjakan tugas akhir tersebut.
6. Modul ini menggunakan Excel 2007 (Windows XP), dan file-file aplikasi yang terdapat di dalamnya dapat Anda *download* dari:
www.p4tkmatematika.org/bermutu
7. Apabila masih ada kesulitan dalam mempelajari isi modul ini, berdiskusilah dengan teman sejawat di sekolah atau di MGMP, atau berkonsultasi dengan narasumber, misal instruktur/guru inti di MGMP.
8. Apabila terdapat permasalahan yang perlu dibicarakan atau dikomunikasikan lebih lanjut dengan penulis atau PPPPTK Matematika terkait dengan isi modul ini, silakan Anda menghubungi PPPPTK Matematika melalui alamat sebagai berikut:

Alamat Surat
PPPPTK Matematika
Jl. Kaliurang Km 6, Sambisari, Condongcatur
Depok, Sleman, Yogyakarta, 55281
Kotak Pos 31 Yk-Bs

Telepon: (0274) 881717, 885725, 885752,
Faksimili: (0274) 885752

Alamat Email
p4tkmatematika@yahoo.com.
indy_suryajava@yahoo.co.id.
choilist@yahoo.co.id

Selamat belajar!

I

PEMBELAJARAN BILANGAN DENGAN EXCEL



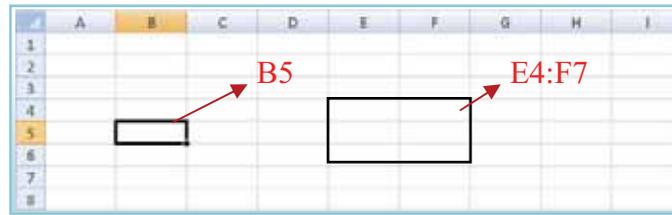
I. PEMBELAJARAN BILANGAN DENGAN EXCEL

Kompetensi Guru:

1. Menggunakan media pembelajaran dan sumber belajar yang relevan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran yang diampu untuk mencapai tujuan pembelajaran secara utuh (4.5)
2. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan pembelajaran (5.1)
3. mengolah materi pelajaran yang diampu secara kreatif sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik (22.2)
4. Mampu menggunakan alat peraga, alat ukur, alat hitung, piranti lunak komputer, model matematika, dan model statistika (20.5)
5. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk berkomunikasi dan mengembangkan diri (24.2)

Kegiatan pembelajaran matematika tidak bisa lepas dari lembar kerja (*worksheet*) terlebih dalam melakukan kegiatan kalkulasi yang melibatkan banyak bilangan dengan banyak operasi aritmetika. Bila kita diharuskan melakukan perhitungan yang banyak dengan nilai yang selalu berubah-ubah maka lembar kerja berupa kertas tidaklah efektif karena membutuhkan kertas yang banyak dan ketelitiannya rendah. Penggunaan kalkulator memberikan hasil lebih baik tetapi masih terbatas untuk kalkulasi yang jumlahnya sedikit. Lagi pula, bila bilangan yang terlibat dalam kalkulasi tersebut masih akan digunakan lagi maka penggunaan kalkulator tidaklah tepat karena ia tidak mempunyai fasilitas penyimpanan.

Saat ini, orang cenderung menyukai bekerja dengan lembar kerja komputer. Selanjutnya kata 'lembar kerja' digunakan untuk istilah *worksheet*, yaitu aplikasi komputer berbentuk semacam buku kerja yang terdiri dari beberapa kertas kerja (*sheet*). Setiap *sheet* merupakan kumpulan dari banyak sel. Sel-sel ini terbentuk oleh garis-garis vertikal dan horisontal yang disebut grid. Setiap sel mempunyai alamat yang ditentukan berdasarkan kolom dan baris. Gambar 1.1 menampilkan lembar kerja dengan sel aktif (tersorot) B5. Kumpulan beberapa sel disebut range. Misalnya range E4:F7 artinya kumpulan sel E4 sampai dengan F7.



Gambar 1.1 Sel dan range dalam lembar kerja

Materi bilangan dengan standar kompetensi pemahaman sifat-sifat operasi hitung bilangan dan penggunaannya dalam pemecahan masalah diajarkan pada jenjang SMP. Materi ini antara lain mengenalkan sifat-sifat operasi hitung, misalnya penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, pangkat dan akar. Setelah penanaman konsep, dengan Excel kita dapat membuat suatu aplikasi terkait pembelajaran bilangan guna meningkatkan keterampilan siswa.

Setelah membaca dan mempraktikkan modul ini diharapkan Anda mampu:

1. menuliskan formula untuk melakukan operasi hitung sederhana pada Excel,
2. mengembangkan aplikasi interaktif dengan penyusunan formula serta *conditional formatting* dalam Excel.

Untuk membantu Anda agar menguasai kemampuan tersebut, dalam modul ini disajikan pembahasan yang dikemas dalam dua Kegiatan Belajar (KB), yaitu :

KB 1: Menyusun Formula untuk Operasi Hitung Sederhana

KB 2: Mengembangkan Aplikasi untuk Operasi Hitung Sederhana

Cermati uraian pada masing-masing kegiatan belajar, kemudian selesaikan latihan pada akhir modul ini. Bila Anda masih kesulitan menyelesaikannya, berdiskusilah dengan teman sejawat atau dengan fasilitator Anda.

A. Kegiatan Belajar 1: Menyusun Formula untuk Operasi Hitung Sederhana

Lili diminta oleh gurunya untuk membandingkan hasil operasi $60 \times 5 + 12$ dengan $60 \times (5 + 12)$ dan sejumlah operasi hitung lain. Saat Lili selesai menggunakan kalkulator untuk menghitung operasi pertama, dia bingung untuk membandingkannya dengan hasil dari operasi keduanya nanti. Lili baru menyadari bahwa kalkulator tidak memiliki fasilitas penyimpanan yang memadai untuk permasalahan seperti ini.

Dalam kegiatan belajar ini, kita akan mengenal lebih jauh tentang penulisan formula pada Excel. Sel dalam Excel dapat diisi teks/label, angka, ataupun persamaan matematika yang disebut formula (The University of South Dakota, 2009). Data yang berupa angka dapat dikenai operasi hitung, sementara untuk data yang berupa teks tidak. Berbeda dengan label dan angka, saat kita menuliskan formula dalam suatu sel, pada keadaan standard (*default*) yang akan ditampilkan adalah hasil perhitungannya, bukan formula yang kita tuliskan tadi. Hasil perhitungan ini akan selalu *update* mengikuti perubahan nilai yang dirujuk. Untuk menuliskan suatu formula dalam Excel didahului dengan tanda =. Berikut ini contoh penulisan operasi aritmetika sederhana.

Tabel 1.1. Operasi Aritmetika

Nama Operasi	Simbol Operasi	Simbol dalam Excel	Contoh
Penjumlahan	+	+	24 + 23 ditulis =24+13
Pengurangan	–	–	10 – 5 ditulis =10–5
Perkalian	×	*	7 × 9 ditulis =7*9
Pembagian	÷	/	25 ÷ 5 ditulis =25/5
Perpangkatan	x^a	x^a	5^3 ditulis =5^3
Penarikan akar kuadrat	$\sqrt{\quad}$	SQRT	$\sqrt{25}$ ditulis =sqrt(25)

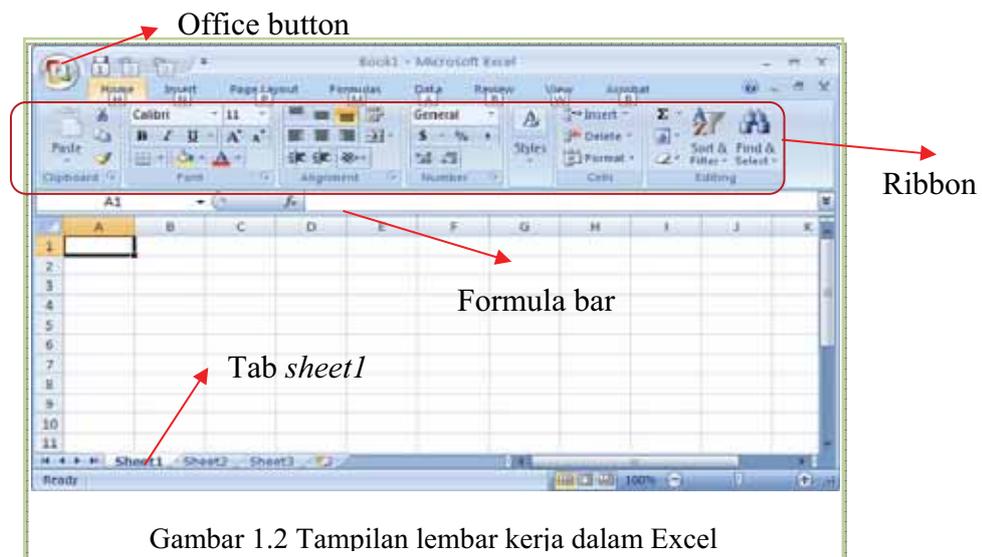
Dalam kegiatan belajar ini kita juga akan mengetahui bagaimana melakukan operasi hitung sederhana pada Excel dan bagaimana urutan pengerjaan sebuah formula serta pengaruh penggunaan tanda kurung terhadap hasil operasi hitung.

Untuk melakukan Kegiatan Belajar 1 ikutilah kegiatan berikut.

1. Membuka aplikasi Excel. Klik tombol **Start** menggunakan mouse kiri. Biasanya tombol ini terletak pada pojok kiri bawah dalam layar komputer. Lalu sorotlah **All programs > Microsoft office > Microsoft Office Excel 2007**. Pada monitor

akan muncul jendela aplikasi Excel yang masih merupakan lembar kerja kosong. Bagian-bagian dari aplikasi ini ditunjukkan pada Gambar 1.2.

2. Memberi nama lembar kerja. Klik kanan pada tab *sheet1*, **Rename**, kemudian ketikkan *kegiatanbelajar_1*. Dapat pula langsung klik dua kali pada tab *sheet1*, lalu ketikkan nama *sheet*.

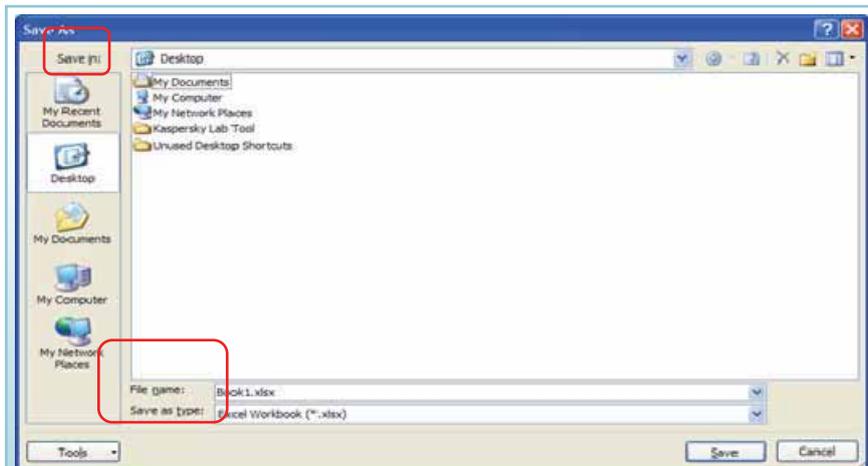
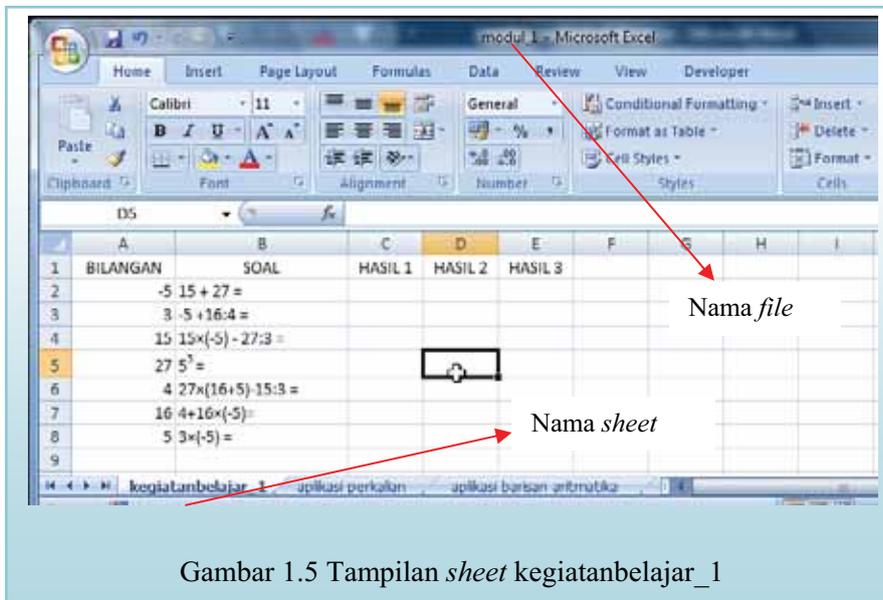


Gambar 1.2 Tampilan lembar kerja dalam Excel

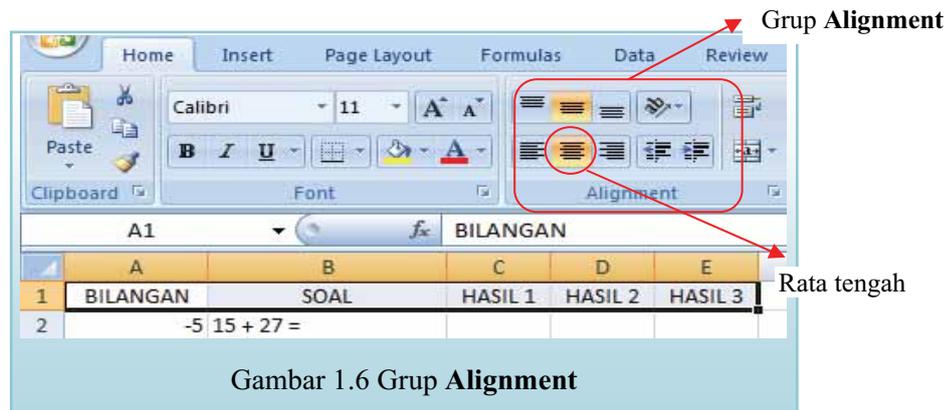
3. Menyimpan file. Sebelumnya pastikan kursor terletak pada salah satu sel. Simpan file ini dengan nama *modul_1*, dengan cara klik **Office Button** () yang terdapat pada pojok kiri atas lembar kerja. Pilih **Save** (Gambar 1.3), maka akan muncul kotak dialog seperti pada Gambar 1.4. Isikan nama file *modul_1* pada bagian **File name**, pilih *Excel Workbook (*.xlsx)* pada bagian **Save as type**. Tentukan lokasi penyimpanan pada bagian **Save in**. Untuk saat ini, pilihlah folder **My Document**. Setelah itu klik tombol **Save**.



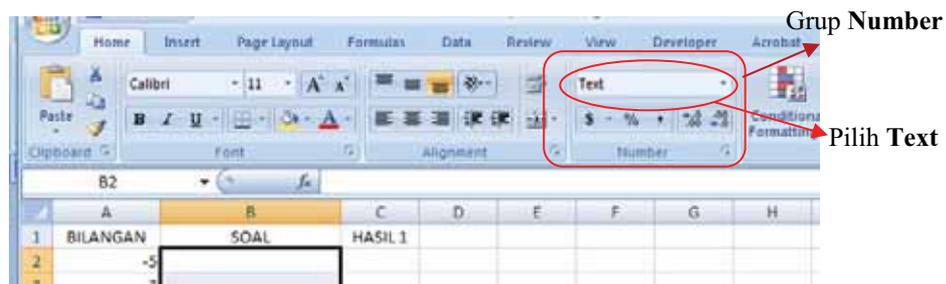
Gambar 1.3 Menu dalam Office Button

Gambar 1.4 Kotak dialog *Save As*Gambar 1.5 Tampilan *sheet* kegiatanbelajar_1

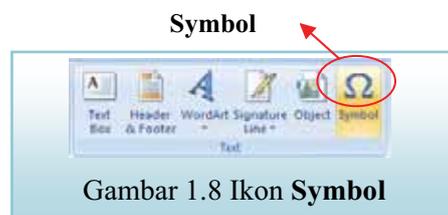
4. Penulisan dan pengaturan letak. Ketikkan **BILANGAN**, **SOAL**, **HASIL 1**, **HASIL 2** dan **HASIL 3** pada sel A1 sampai sel E1 (lihat Gambar 1.5). Lalu masukkan bilangan-bilangan pada sel A2 sampai A8 seperti yang tampak pada Gambar 1.5. Perhatikan bahwa isi range A1:E1 berupa label atau teks. Perataan tampilan isi sel ini dapat dilakukan dengan memilih tab **Home**, kemudian memilih rata tengah pada grup **Alignment**. Sebelum memilih rata tengah sorotlah terlebih dahulu range A1:E1. Perhatikan Gambar 1.6.



- Memformat isi sel menjadi teks. Sebelum menuliskan isi range B2:B8 kita harus memformat dulu range ini agar apapun yang ditulis di dalamnya dianggap teks. Pertama blok range B2:B8, lalu klik tab **Home**. Perhatikan grup **Number**, pada bagian **Number format** klik tanda panah kecil pada bagian ini (tombol drop-down), pilih **Text** (Gambar 1.7).

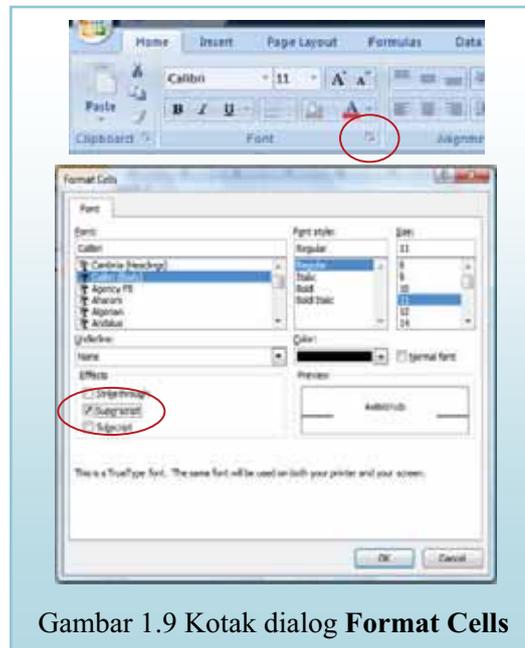


- Menyisipkan simbol. Tuliskan isi sel seperti yang tampak pada Gambar 1.5. Untuk menyisipkan tanda perkalian, klik **Symbol** (Ω) pada tab **Insert** > **Text** (Gambar 1.8). Atur lebar kolom sesuai panjang teks yang termuat dalam sel tersebut.



- Menuliskan bilangan berpangkat. Untuk menuliskan 5^3 , pertama tuliskan 5 di sel B5 kemudian klik tombol drop-down grup **Font** pada tab **Home** (Gambar 1.9). Akan muncul kotak dialog **Format cells**. Pada bagian **Effects** beri tanda centang (*mark*) pada **Superscript**, lalu klik **OK**. Selanjutnya ketikkan 3.

Kemudian ulangi membuka kotak dialog **Format cells** dan pilihan **Superscript** kita non aktifkan lagi.

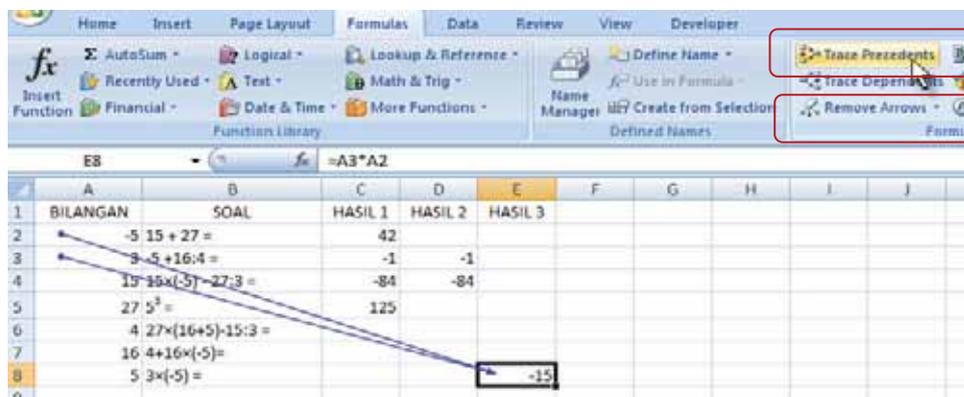


Gambar 1.9 Kotak dialog **Format Cells**

8. Melakukan operasi hitung secara langsung. Perhatikan soal pada kolom B. Kita akan melakukan operasi hitung tersebut dengan Excel, tempatkan hasilnya pada kolom C, mulai dari sel C2 sampai C8. Jangan lupa menggunakan tanda = saat menuliskan formula-formula ini dan ketikkan tanpa spasi. Pada sel C2 tuliskan $=15+27$, lalu tekan atau pindahkan pointer ke sel lain dengan menggunakan tanda panah pada *keyboard*.
 Pada sel C3, C4, dan C5 berturut-turut tuliskan $=-5+16/4$, $=15*-5-27/3$, dan $=5^3$. Pada sel D3 dan D4 tuliskan $=-5+(16/4)$ dan $=(15*-5)-(27/3)$. Perhatikan bahwa hasil pada sel C3 sama dengan hasil pada sel D3, dan hasil pada sel C4 sama dengan hasil pada sel D4 (lihat Gambar 1.10). Hal ini menunjukkan bahwa urutan operasi hitung yang dilakukan oleh komputer memenuhi aturan urutan hitung operasi bilangan. Cobalah untuk memindah tanda kurung dan lihatlah hasil perubahannya.
9. Melakukan operasi hitung dengan merujuk data sel lain. Perhatikan bahwa pada kolom A terdapat bilangan-bilangan yang dilibatkan dalam perhitungan. Kita akan merujuk data pada kolom ini untuk menuliskan formula. Tuliskan **HASIL**

3 pada sel E1 dan $=A3*A2$ pada sel E8. Ketika menuliskan formula, menuliskan sel yang dirujuk secara manual dapat diganti dengan menyorot sel yang dirujuk.

- Melacak data yang dilibatkan dalam operasi hitung. Perhatikan bahwa data yang dilibatkan dalam formula pada sel E8 adalah data yang terdapat pada sel A3 dan A2. Hal ini dapat kita lacak dengan cara meletakkan pointer pada sel E8 yang berisi formula, kemudian klik tab **Formula** > **Formula Auditing** > **Trace Precedents**. Pada lembar kerja akan muncul garis biru yang menunjukkan sel rujukan (Gambar 1.10). Garis ini dapat kita hilangkan dengan menekan **Remove Arrows** yang terdapat pada grup **Formula Auditing**.



Gambar 1.10 Trace Precedents

- Menyimpan kembali. Menyimpan kembali file yang pernah disimpan dilakukan dengan cara klik **Office Button** > **Save**, atau dapat juga dengan menekan **Ctrl** + **S** pada *keyboard* secara bersamaan.
- Menutup file. Kita dapat menutup file ini dengan cara klik **Office Button** lalu pilih **Close**, atau dengan mengklik tombol yang ada pada pojok kanan atas aplikasi.
- Membuka file kembali. Jika ingin membuka kembali file setelah Excel ditutup, mulailah dengan membuka kembali aplikasi Excel. Bila aplikasi ini sudah terbuka, klik **Office Button** > **Open**, klik file `modul_1` pada folder **My Document**, lalu pilih **Open**. Selanjutnya pastikan *sheet* yang aktif adalah `kegiatanbelajar_1`.

Latihan 1

Tulis dan lengkapilah formula pada kolom C dan D untuk mengerjakan soal yang terdapat pada kolom B. Bila formula ditulis dengan benar maka hasilnya akan tampak seperti Gambar 1.11. Simpanlah kembali lembar kerja Anda.

	A	B	C	D	E
1	BILANGAN	SOAL	HASIL 1	HASIL 2	HASIL 3
2	-5	$15 + 27 =$	42	42	
3	3	$-5 + 16 : 4 =$	-1	-1	
4	15	$15 \times (-5) - 27 : 3 =$	-84	-84	
5	27	$5^3 =$	125	125	
6	4	$27 \times (16 + 5) - 15 : 3 =$	562	562	
7	16	$4 + 16 \times (-5) =$	-76	-76	
8	5	$3 \times (-5) =$	-15	-15	-15

Gambar 1.11 Hasil lengkap

Latihan 2

Tuliskan formula pada sel E2 sampai E7 untuk menyelesaikan soal yang tersedia pada kolom B dengan merujuk data yang tertera pada kolom A. Jika Anda melakukannya dengan benar, hasil yang tertera pada kolom E akan sama dengan hasil yang tertera pada kolom C.

Latihan 3

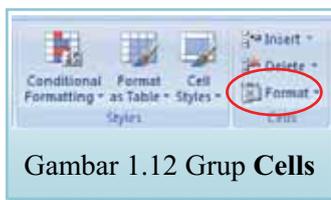
Ubahlah nilai pada sel A2 sampai A5, misalnya dengan data 7, 2, -18, dan 11. Amatilah perubahan nilai yang terjadi pada kolom C, D dan E. Terangkan! Untuk berbagai kebutuhan, cara penulisan formula manakah yang lebih efektif? Anda dapat menyimpan file ini menggunakan **Save as** dan memberikan nama baru pada file yang telah diubah datanya.

B. Kegiatan Belajar 2: Mengembangkan Aplikasi Operasi Hitung Sederhana

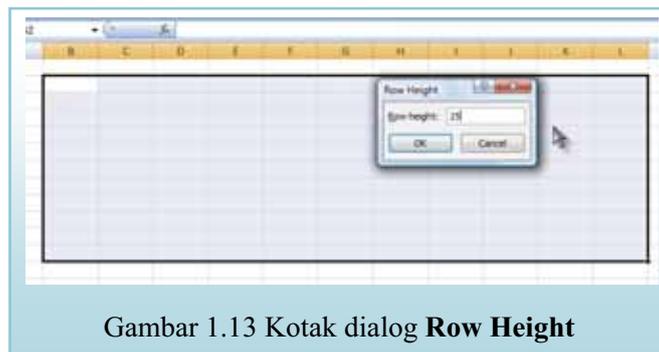
Pak Andri, seorang guru matematika, kesulitan untuk membuat kuis interaktif tentang perkalian bilangan. Ternyata setelah belajar Excel beliau dapat membuat aplikasi sederhana yang secara interaktif dapat menilai apakah jawaban siswa benar atau salah.

Kita akan belajar membuat aplikasi perkalian sederhana yang bersifat interaktif. Pada penggunaannya nanti, siswa diminta memasukkan hasil perkalian dua bilangan yang terdapat pada tabel perkalian. Benar tidaknya jawaban siswa yang dimasukkan akan ditunjukkan dengan perbedaan warna sel. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

1. Bukalah *file* `modul_1.xlsx` di atas.
2. Buka *sheet2*, kemudian beri nama `kegiatanbelajar_2`
3. Mengatur ukuran sel. Untuk keperluan aplikasi ini kita perlu mengatur tinggi dan lebar sel. Caranya adalah dengan menyorot range B2:L12, kemudian pilih tab **Home > Cells > Format** (Gambar 1.12). Setelah muncul kotak dialog **Cell Size**, pilih **Row Height** dan isikan 25 pada kotak dialog yang muncul (Gambar 1.13). Lakukan hal yang sama untuk **Column Width** dengan mengisi 8 untuk lebar kolom.



Gambar 1.12 Grup Cells



Gambar 1.13 Kotak dialog Row Height

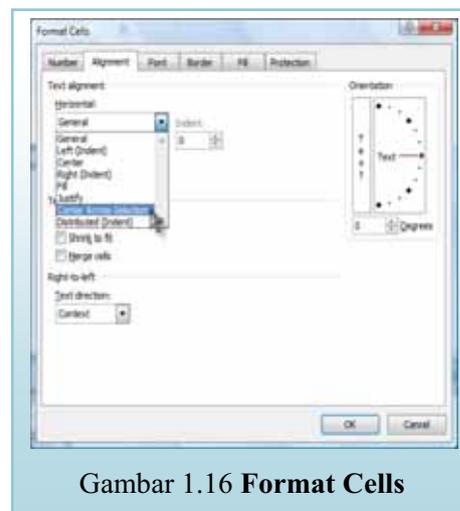
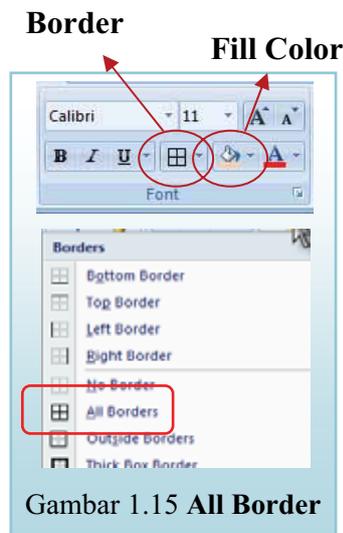
4. Memasukkan tanda perkalian. Beri tanda perkalian (×) pada sel B2. Gunakan **Font Size** 18 agar lebih mudah dibaca.
5. Mengisikan bilangan yang akan dikalikan. Pada sel B3 sampai B12 isikan bilangan-bilangan, misalnya seperti -6, -2, 4, 7, 0, 5, -5, 11, 9, dan 3 secara manual. Pada sel C2 sampai L2 isikan bilangan menggunakan fasilitas *auto fill*. Pastikan format pada **Number Format** yang terdapat dalam tab **Home** adalah **Number**. *Auto fill* adalah semacam prosedur untuk memasukkan nilai secara otomatis berdasar data awal yang kita masukkan. Misalnya kita akan mengisi bilangan -15, -11, ..., 21 pada range C2:L2. Secara manual dilakukan dengan memasukkan bilangan ini satu persatu, namun dengan *auto fill* kita dapat melakukannya dengan lebih mudah. Caranya yaitu:

- isikan -15 pada sel C2 dan -11 pada sel D2
- sorot kedua sel, dan arahkan pointer ke pojok kanan bawah sel sehingga pointer membentuk tanda *plus* (+) hitam kecil
- drag ke kanan sampai ke sel L2. Lepaskan mouse. Hasilnya tampak seperti Gambar 1.14.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2		x	-15	-11	-7	-3	1	5	9	13	17	21	
3													

Gambar 1.14 Pengisian otomatis

- Memperindah tampilan. Sorotlah range B2:L12. Klik **Home** > **Font** > **Border** > **All Border**. Warnai range tersebut menggunakan fasilitas **Fill Color** (Gambar 1.15). Gunakan variasi warna untuk latar bilangan-bilangan yang dikalikan agar berbeda warnanya dengan latar hasil perkalian. Misalnya tampak seperti Gambar 1.17.



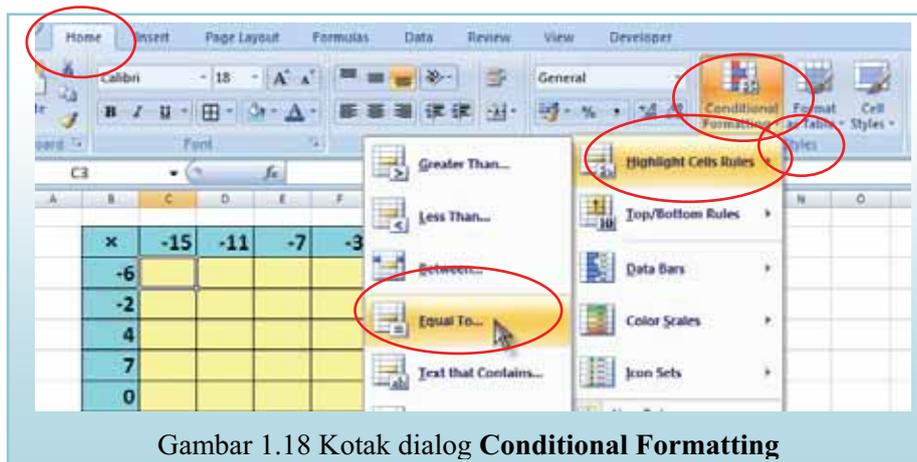
- Menuliskan petunjuk pengisian tabel. Tuliskan *Lengkapilah tabel perkalian di atas pada sel B14, dan Hijau berarti benar, merah jika salah* pada sel B15, lalu tekan **Enter**. Setelah itu sorot sel B14 dan B15, atur ukuran *font* dan warnanya, lalu sorotlah range B14:L15 untuk mengatur perataan tulisan ini. Pilih **Home**, lalu klik tombol drop-down pada grup **Alignment**. Setelah muncul kotak dialog **Format Cells** (Gambar 1.16) pilih

Alignment. Pada **Text alignment > Horizontal** pilih **Center Across Selection > OK.**

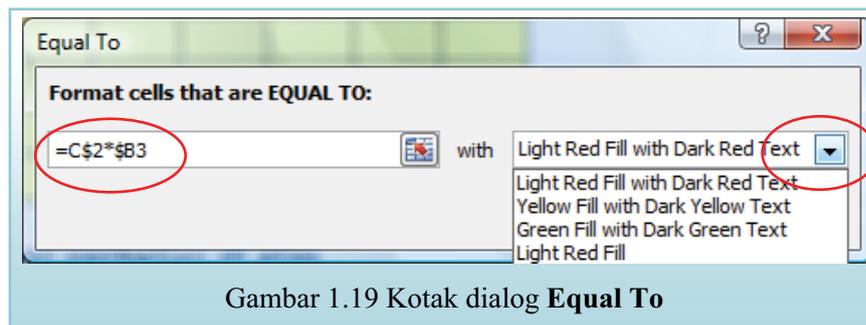


Gambar 1.17 Tampilan aplikasi tabel perkalian

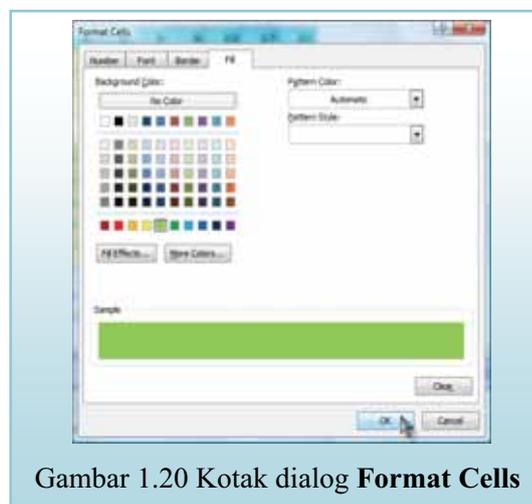
8. Membuat indikator jawaban benar. Kita akan menampilkan warna latar hijau jika jawaban benar dan merah jika jawaban salah. Caranya sorot sel C3. Gambar 1.18 menunjukkan langkah-langkah berikut. Klik tab **Home > Styles > Conditional Formatting > Highlight Cells Rules > Equal To...** hingga muncul kotak dialog sebagaimana tampak pada Gambar 1.19.



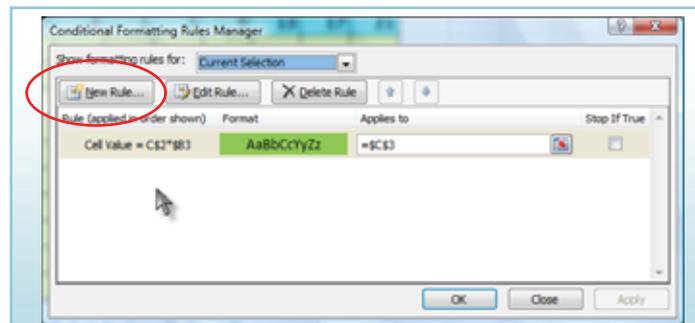
Gambar 1.18 Kotak dialog **Conditional Formatting**

Gambar 1.19 Kotak dialog **Equal To**

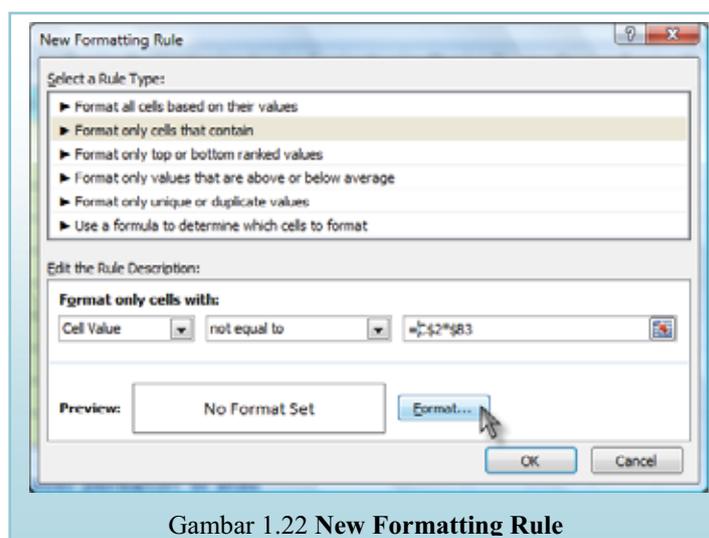
Isikan perintah $=C\$2*\$B3$ yang berarti sel C3 merupakan hasil perkalian dari bilangan pada sel C2 dan bilangan pada sel B3. Jangan lupa penggunaan tanda = di sini sangat penting, jika tanpa tanda = maka akan dianggap sebagai label, bukan formula. Sedangkan penggunaan tanda \$ di sini dimaksudkan agar formula tersebut dapat diterapkan pada sel-sel yang lain. Untuk mengetahui lebih rinci tentang penggunaan tanda \$ ini dapat dilihat pada lampiran 2. Selanjutnya klik tombol drop-down pada bagian kanan kotak dialog untuk memilih bentuk format sel yang kita inginkan, pilih **Custom Format**. Akan muncul kotak dialog berikutnya (Gambar 1.20). Pilih **Fill** dan pilih warna hijau, lalu klik **OK** dan **OK**.

Gambar 1.20 Kotak dialog **Format Cells**

9. Membuat indikator jawaban salah. Masih di posisi C3, pilih tab **Home** > **Styles** > **Conditional Formatting** > **Manage Rules** hingga muncul kotak dialog seperti Gambar 1.21. Pilih **New Rule** hingga muncul kotak dialog seperti pada Gambar 1.22.



Gambar 1.21 Conditional Formatting Rules Manager



Gambar 1.22 New Formatting Rule

Pada kotak dialog tersebut pilih **Format only cells that contain**. Pada **Format only cells with:** pilih **Cell Value**, sebelahnya pilih **not equal to** lalu pada kotak sebelahnya lagi masukkan formula $=C\$2*\$B3$. Berikutnya klik **Format**. Kita akan kembali pada kotak dialog **Format Cells** seperti Gambar 1.20, pilihlah warna merah, lalu klik **OK**, klik **OK** lagi.

10. Membuat indikator jika belum ada jawaban. Saat kotak dialog **Conditional Formatting Rules Manager** masih terbuka, pilih **New Rule > Format only cells that contain**. Pada **Format only cells with:** pilih **Blanks**, lalu **OK**. Centanglah semua *check box* pada bagian **Stop If True**. Lalu klik **Apply > OK** (Gambar 1.23)

Gambar 1.23 Menambah *rule* baru

11. Menyalin kondisi. Dari sel C3, arahkan pointer ke pojok kanan bawah sel C3, lalu drag sampai sel L3, lanjutkan drag sampai sel L12. Langkah ini digunakan untuk menyalin pengaturan kondisi (*conditional formatting*) yang kita lakukan pada sel C3 ke seluruh sel pada range C3:L12.
12. Menghapus *rule*. Bila *rule* ada yang salah dapat dihapus dengan cara menyorot sel-sel yang berisi *rule* tadi dan memilih **Home > Styles > Conditional Formatting > Clear Rules**.

Sebagai implementasi dari aplikasi di atas, jalankan aplikasi dengan cara mengisi tabel perkalian. Tampak ketika kita memasukkan jawaban benar lalu memindah pointer atau menekan enter, latar sel akan menjadi berwarna hijau sebaliknya jika jawaban salah akan menjadi merah (Gambar 1.24).

x	-15	-11	-7	-3	1	5	9	13	17	21
-6	90									
-2		-22								
4										
7			49							
0						0	0			
5						25				
-5										
11										
9										
3										

Lengkapilah tabel perkalian di atas
Hijau berarti benar, merah jika salah

Gambar 1.24 Tampilan aplikasi tabel perkalian

Latihan 4

Di kelas IX semester 2 siswa belajar tentang barisan dan deret. Buatlah aplikasi sederhana untuk menampilkan barisan aritmetika seperti tampak pada Gambar 1.25. Dalam aplikasi ini, suku pertama dan beda bersifat interaktif, artinya siswa diminta memasukkan kedua nilai tersebut dan mengamati barisan aritmetika yang dihasilkan. Bila suku pertama atau beda diubah, maka barisan yang dihasilkan dalam tabel juga ikut berubah. Untuk itu suku pertama dan beda harus diletakkan pada sel tersendiri. Silakan Anda menentukan sendiri sel mana yang dipilih untuk membuat aplikasi ini. Formula yang digunakan adalah $U_n = a + (n - 1)b$ dan $S_n = \frac{n}{2}(a + U_n)$, dengan a adalah suku pertama dan b adalah beda.

BARISAN ARITMATIKA

Suku pertama:

Beda:

n	U_n	S_n
1	4	4
2	9	13
3	14	27
4	19	46
5	24	70
6	29	99
7	34	133
8	39	172
9	44	216
10	49	265
11	54	319
12	59	378
13	64	442
14	69	511
15	74	585

Masukkan nilai suku pertama dan beda, amati perubahan barisan yang terjadi

Gambar 1.25 Aplikasi barisan aritmetika

C. Ringkasan

Dalam modul ini dijelaskan tentang aplikasi Excel 2007 dan penggunaannya dalam pembelajaran bilangan di SMP yang memuat penulisan formula, baik yang menggunakan data secara langsung maupun yang merujuk ke sel lain. Dijelaskan juga tentang pengaturan tampilan seperti perataan teks, mengubah format angka menjadi label, penulisan *superscript* dan *subscript*, bagaimana melacak data yang dirujuk oleh

suatu formula, serta mengamati perubahan hasil perhitungan formula setelah *update* data.

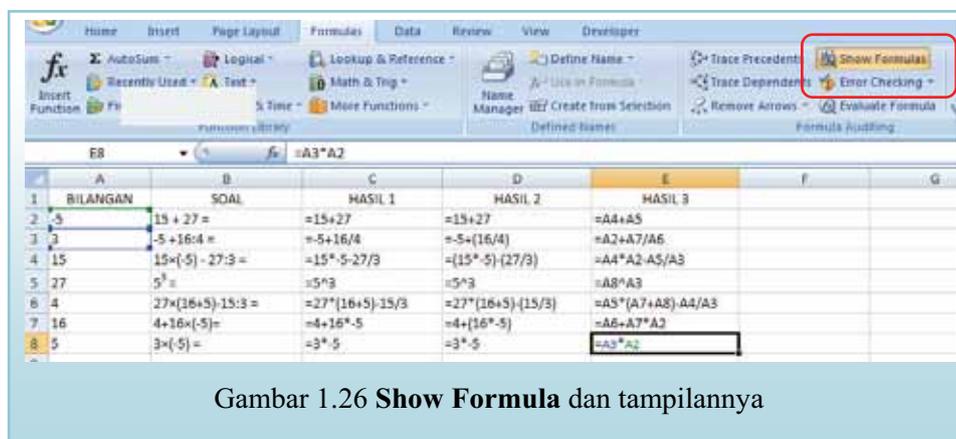
Selanjutnya kita juga belajar untuk mengembangkan aplikasi interaktif untuk siswa dengan memanfaatkan fasilitas pengisian data secara otomatis, *conditional formatting*, penambahan aturan baru dalam *conditional formatting* dan mengedit serta menghapus aturan yang telah kita definisikan sebelumnya.

D. Umpan Balik

Anda dapat mengecek keberhasilan dalam mengerjakan latihan dengan membaca petunjuk penyelesaian. Bila tingkat keberhasilan Anda sudah mencapai minimal 75% berarti Anda sudah memahami materi belajar dalam modul 1 ini. Bila tingkat keberhasilan Anda belum mencapai minimal 75%, jangan enggan untuk membaca dan mempraktikkan lagi uraian materi dalam modul 1 ini, atau bertanyalah kepada fasilitator atau teman sejawat Anda yang lebih memahami.

Petunjuk penyelesaian Latihan 1 dan Latihan 2:

Setelah Anda mencoba melengkapi formula pada sel-sel yang diminta, ceklah hasil *outputnya* sampai benar seperti Gambar 1.11. Kalau masih belum benar juga, lakukanlah langkah berikut. Pilih tab **Formula** > **Formula Auditing** > **Show Formulas**. Sel-sel yang memuat formula akan menampilkan formulanya, bukan hasil perhitungannya. Cocokkan formula yang Anda tulis dengan yang tampak pada Gambar 1.26.



Gambar 1.26 Show Formula dan tampilannya

Petunjuk penyelesaian Latihan 3:

Pada kolom C dan D tidak terjadi perubahan nilai, karena dalam formula kita langsung menuliskan bilangan yang terkait dalam perhitungan. Sementara hasil pada kolom E ikut berubah mengikuti perubahan data pada kolom A, karena formula yang digunakan merujuk nilai pada kolom A. Cara ini lebih efektif karena hasil kalkulasi akan selalu *update* terhadap perubahan data.

Petunjuk penyelesaian Latihan 4:

1. Pengisian n dapat menggunakan *auto fill*
2. $U_n = a + (n - 1)b$. Perhatikan, untuk merujuk suku pertama dan beda harus melakukan *absolute referent* dengan menggunakan tanda \$ pada nomer baris
3. $S_n = \frac{n}{2}(a + U_n)$. Untuk merujuk suku pertama harus melakukan *absolute referent*.

Setelah Anda mengetahui petunjuk penyelesaian latihan, sejauh mana keberhasilan Anda? Apapun hasilnya, kami yakin di balik setiap usaha akan ada peningkatan pengetahuan dan keterampilan Anda.

E. Daftar Pustaka

- _____.2006. *Panduan Penyusunan KTSP Jenjang Dasar dan Menengah*. Jakarta: BNSP.
- _____.2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah: Standar Kompetensi dan Kompetensi DasarSMP/MTs*. Jakarta: BNSP.
- _____.2007. *Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Jakarta: Depdiknas
- Adinawan, C., Sugijono. 1999. *Seribu Pena Matematika SLTP Kelas 2*. Jakarta: Erlangga
- Fisher, T., Higgins, C., Loveless, A. 2006. *Teacher Learning with Digital Technologies: A Review of Research and Projects*, Futurelab, United Kingdom. Diambil dari www.futurelab.org.uk/research/lit_reviews.htm
- Hazlett, Bill and Bill Jelen. 2007. *Excel for The Math Classroom*. Holy Macro Books, Ohio, USA.

Hernadi, J. 2010. *Penggunaan Microsoft Excel Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Matematika di Kelas*. Dimuat dalam Jurnal DIMENSI Volume 2. Ponorogo: Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Microsoft Corp. 2007. *Microsoft Excel Help*.

Oppenheimer, T. 1997. *The Computer Delusion*. Dalam The Atlantic Monthly Volume 280, No 1, Juli 1997. Halaman 45-62

The University of South dacota. 2009. *Excel Tutorial*. <http://people.usd.edu/~bwjames/tut/excel/2.html> diakses pada bulan Juni 2010

II

PEMBELAJARAN STATISTIKA DAN PELUANG DENGAN EXCEL



II. PEMBELAJARAN STATISTIKA DAN PELUANG DENGAN EXCEL

Kompetensi Guru:

1. Menggunakan media pembelajaran dan sumber belajar yang relevan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran yang diampu untuk mencapai tujuan pembelajaran secara utuh (4.5)
2. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan pembelajaran (5.1)
3. mengolah materi pelajaran yang diampu secara kreatif sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik (22.2)
4. Mampu menggunakan alat peraga, alat ukur, alat hitung, piranti lunak komputer, model matematika, dan model statistika (20.5)
5. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk berkomunikasi dan mengembangkan diri (24.2)

Materi matematika yang diajarkan pada jenjang SMP pada topik statistika dan peluang mencakup ukuran pemusatan (rata-rata, median, modus), cara penyajian data dan peluang suatu kejadian. Tabel distribusi frekuensi dan diagram batang merupakan bentuk penyajian data. Untuk data yang tidak terlalu banyak, pembuatan distribusi frekuensi dan diagram batang dapat dilakukan secara manual dengan mudah. Namun jika datanya sangat banyak, tentunya akan merepotkan dan memerlukan waktu yang tidak singkat serta ketelitian yang kurang baik.

Tak jauh berbeda dengan pembelajaran tentang konsep peluang. Berdasarkan definisi empiris, peluang suatu kejadian adalah nilai perbandingan frekuensi terjadinya kejadian tersebut terhadap semua kejadian yang ada. Konsep ini akan lebih mudah dipahami bila menggunakan visualisasi komputer, khususnya Excel.

Dalam modul 2 ini akan dibahas mengenai contoh pemanfaatan fasilitas fungsi dan grafik yang tersedia dalam Excel untuk menghitung ukuran pemusatan, membuat distribusi frekuensi, diagram batang, serta simulasi eksperimen untuk membuktikan peluang dengan pendekatan empiris.

Setelah membaca dan mempraktikkan modul ini diharapkan Anda mampu:

1. memanfaatkan fungsi statistika untuk menghitung ukuran pemusatan dan membuat distribusi frekuensi data.
2. memanfaatkan fasilitas grafik untuk membuat diagram batang.
3. mengembangkan aplikasi simulasi eksperimen pelemparan sebuah dadu untuk membuktikan peluang melalui pendekatan empiris.

Untuk membantu Anda agar menguasai kemampuan tersebut, dalam modul ini disajikan pembahasan yang dikemas dalam dua Kegiatan Belajar (KB), yaitu :

KB 1: Fungsi dan Fasilitas Excel untuk Ukuran Pemusatan dan Penyajian Data

KB 2: Simulasi Peluang dengan Pendekatan Empiris

Cermati uraian pada masing-masing kegiatan belajar, kemudian selesaikan latihan pada akhir modul ini. Bila Anda masih kesulitan menyelesaikannya, berdiskusilah dengan teman sejawat atau dengan fasilitator Anda.

A. Kegiatan Belajar 1: Fungsi dan Fasilitas Excel untuk Ukuran Pemusatan dan Penyajian Data

1. Menghitung Ukuran Pemusatan

Seandainya sekolah Anda mempunyai 10 kelas untuk kelas IX, dimana setiap kelas terdapat 45 siswa yang mengikuti ujian nasional mata pelajaran matematika, sehingga Anda mempunyai 450 nilai hasil ujian nasional. Bagaimana cara mengetahui rata-rata sekolah untuk nilai matematika pada ujian nasional tersebut? Dengan Excel Anda akan mudah menghitungnya.

Pada bagian ini kita akan membahas pemanfaatan fungsi statistika pada Excel untuk menghitung rata-rata, median, dan modus data tunggal.

Contoh sederhana, kita akan menghitung rata-rata, modus dan median dari daftar nilai ulangan matematika di suatu kelas berikut.

7	6	7	4	8	5	4	6	8	5
5	7	9	6	3	6	6	7	6	7
8	5	6	5	6	4	7	6	7	4

Kita ketahui untuk mencari median data tunggal jika dihitung dengan cara manual, sebelumnya kita harus mengurutkan data tersebut dari yang terkecil ke yang terbesar. Namun dengan fasilitas fungsi statistik yang terdapat pada Excel kita tidak perlu melakukan hal tersebut.

- a. Memasukkan data. Bukalah aplikasi Excel lalu ketikkan data ke dalam lembar kerja yang baru, dalam contoh ini pada range B2:K4 (Gambar 2.1). Ketikkan `rata-rata =` pada salah satu sel kosong, misal B6. Ketikkan `Median =`, misal pada sel B7, dan `Modus =` pada sel B8. (Gambar 2.1).

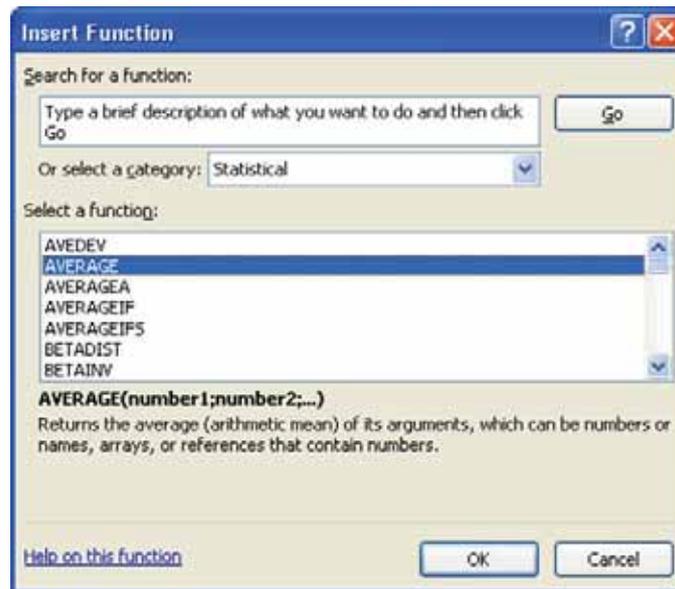
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2			7	6	7	4	8	5	4	6	8	5
3			5	7	9	6	3	6	6	7	6	7
4			8	5	6	5	6	4	7	6	7	4
5												
6		Rata-rata =										
7		Median =										
8		Modus =										
9												

Gambar 2.1 Memasukkan data

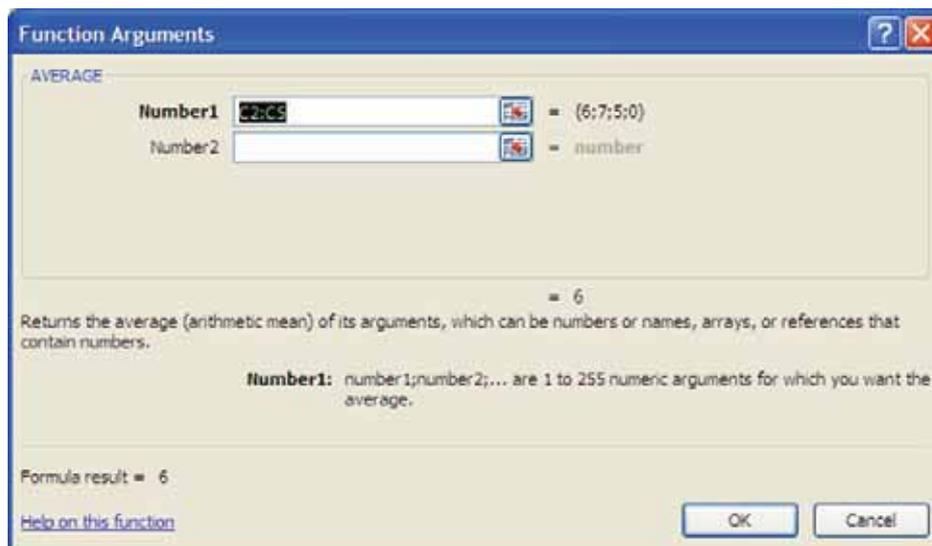
- b. Menghitung rata-rata.
 - 1) Pilih sel C6, klik tab **Formulas** > grup **Function Library** > **Insert Function**, maka akan muncul kotak dialog **Insert Function** (Gambar 2.2.). Pada bagian **Or select a category**, jika yang muncul bukan **statistical** klik tombol drop-down kemudian pilih **statistical**. Pada **Select a function**, klik tombol drop-down, pilih **AVERAGE** (Gambar 2.2), lalu klik **OK** sehingga muncul kotak dialog **Function Arguments** (Gambar 2.3)

TIPS:

Cara lain menampilkan kotak dialog **Insert Function** yaitu dengan mengklik *fx* pada **formula bar**, atau tekan `shift+F3`



Gambar 2.2 Kotak dialog **Insert Function**



Gambar 2.3 Kotak dialog **Function Arguments**

- 2) Pada saat kursor aktif di **Number1**, sorot range data dari B2 hingga K4, lalu klik **OK**, maka pada sel C6 akan muncul nilai rata-rata dari data tersebut.

Gambar 2.4 Mengisi **Number1**

- c. Menghitung median dan modus. Untuk menghitung median, klik sel C7, munculkan kotak dialog **Insert Function**, pilih **MEDIAN**, sorot range data untuk mengisi **Number1** pada kotak dialog **Function Arguments**, lalu klik **OK**. Maka pada sel C7 akan muncul nilai median. Begitu pula untuk mencari modus, lakukan langkah yang sama dengan ketika menghitung rata-rata dan median. Silakan Anda coba dan cocokkan dengan hasil berikut.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2			7	6	7	4	8	5	4	6	8	5
3			5	7	9	6	3	6	6	7	6	7
4			8	5	6	5	6	4	7	6	7	4
5												
6		Rata-rata =	6									
7		Median =	6									
8		Modus =	6									
9												

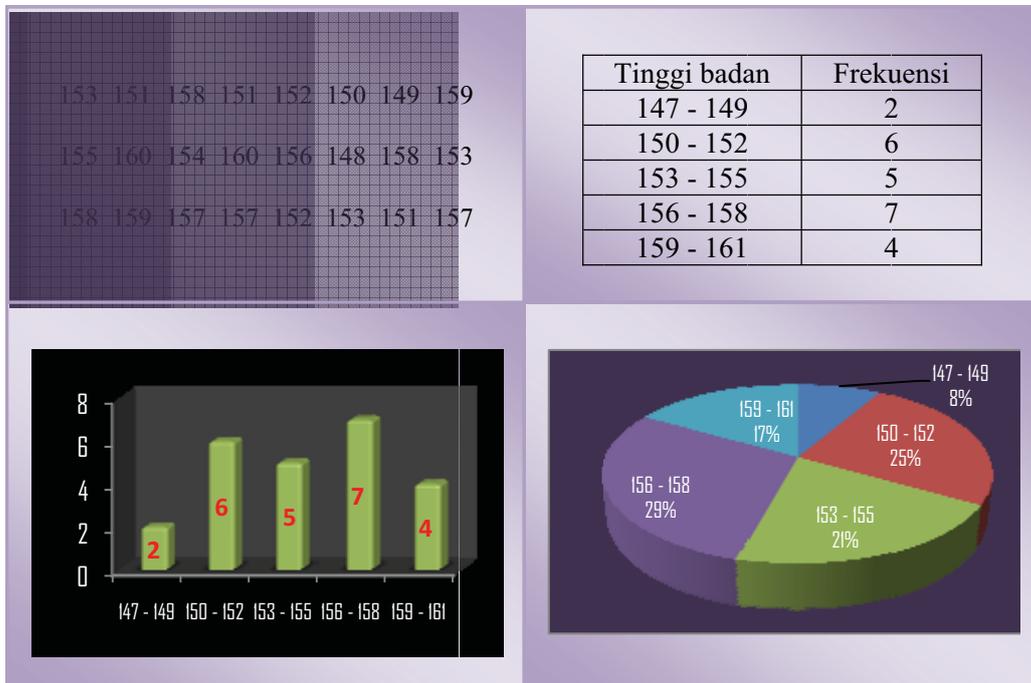
Gambar 2.5 Nilai rata-rata, median dan modus

Sangat mudah bukan?

Catatan: Untuk mencari modus, pada kotak dialog **Insert Function**, pilih **Mode** pada **Select a function**.

2. Membuat Penyajian Data

Perhatikan 4 bentuk penyajian data tinggi badan dari sekelompok anak berikut.



Manakah bentuk penyajian data yang paling mudah membacanya?

Berikut akan dibahas bagaimana membuat distribusi frekuensi dan diagram batang.

a. Distribusi frekuensi

Membuat distribusi frekuensi dari sekumpulan data ke dalam kelompok-kelompok interval merupakan salah satu cara untuk menyajikan data berbentuk tabel. Seperti yang diungkapkan oleh Hernadi, (2010), secara manual setelah kita mempunyai kelas-kelas interval, membuat distribusi frekuensi ini biasanya dilakukan dengan menggunakan “turus”, yaitu membuat tanda pada kelas interval untuk angka yang sudah terdata, bersamaan dengan mencoret angka pada data mentah. Di akhir pekerjaan ini perlu dilakukan cek ulang terkait total data dan total frekuensi yang sudah masuk dalam tabel. Jika ada ketidakcocokan tentu saja harus mengulang dari awal. Jika data yang tersedia sangat banyak tentunya merepotkan bukan?

Sebagai salah satu solusinya, kita dapat menggunakan Excel untuk membuat distribusi frekuensi dengan lebih mudah dan teliti.

Misal diberikan data hasil pencatatan tinggi badan dari sekelompok anak dalam cm sebagai berikut.

153 151 158 151 152 150 149 159
 155 160 154 160 156 148 158 153
 158 159 157 157 152 153 151 157

Kita ingin mengubah data ini ke dalam tabel distribusi frekuensi dengan interval kelas 3, dimulai dari 147.

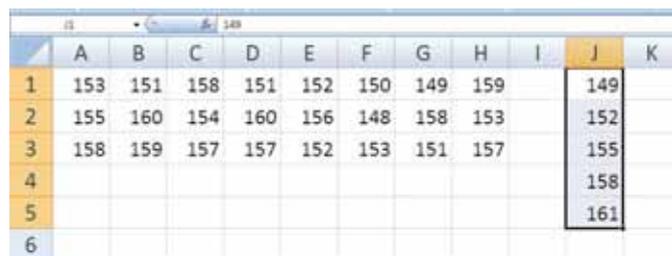
Tinggi badan	Frekuensi
147 - 149	?
150 - 152	?
153 - 155	?
156 - 158	?
159 - 161	?

Caranya adalah:

- 1) Memasukkan data ke dalam lembar kerja Excel. Bukalah aplikasi Excel, lalu ketikkan data tersebut pada range sel A1:H3. Cek apakah interval yang dibuat sudah mencakup semua data. Gunakan tips berikut.

TIPS: Mencari data terkecil dan terbesar dapat dilakukan dengan klik salah satu sel kosong, lalu klik tombol drop-down pada , pilih **Max** atau **Min**. Selanjutnya sorot range data, dalam contoh ini A1 sampai H3, tekan **Enter**.

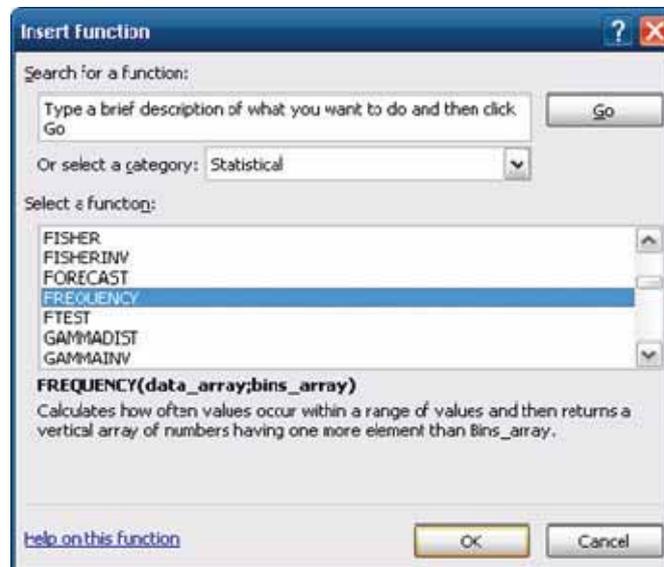
- 2) Memasukkan batas atas kelas interval. Pilih kolom di luar range, misal kolom J, masukkan angka 149, 152, 155, 158, 161 seperti terlihat pada Gambar 2.6. Jika rentang kelas interval sama Anda dapat menggunakan *auto fill* untuk memasukkannya.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	153	151	158	151	152	150	149	159		149	
2	155	160	154	160	156	148	158	153		152	
3	158	159	157	157	152	153	151	157		155	
4										158	
5										161	
6											

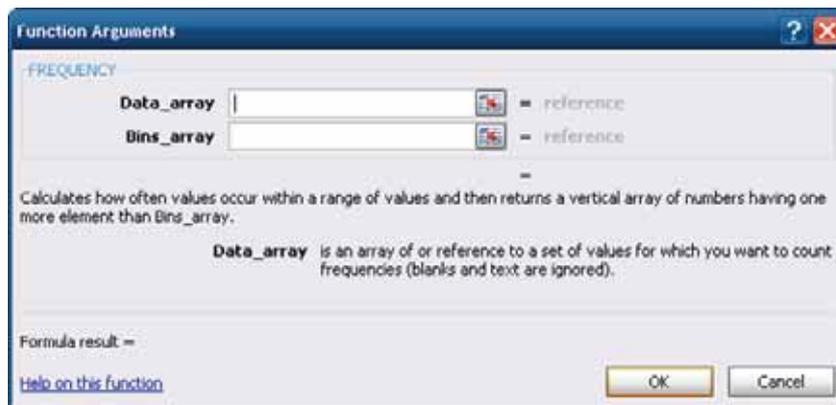
Gambar 2.6 Tampilan data dan batas atas kelas interval

- 3) Menghitung frekuensi kelas interval.
 - a) Mengaktifkan fungsi FREQUENCY. Pilih salah satu sel kosong, misal K1. Kemudian munculkan kotak dialog **Insert Function** seperti Gambar 2.2.



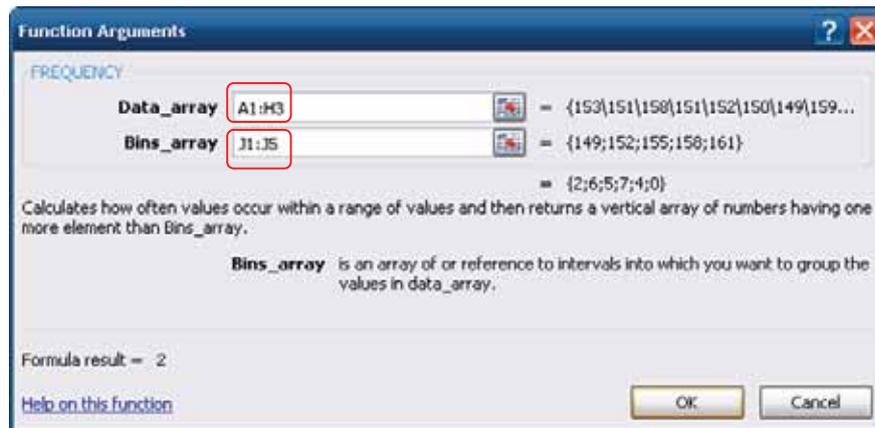
Gambar 2.7 Mengaktifkan fungsi FREQUENCY

Pada **Select a category** pilih **Statistical**. Pada **Select a function** pilih **FREQUENCY** (Gambar 2.7), lalu klik **OK**. Maka akan muncul kotak dialog **Function Arguments** seperti Gambar 2.8.



Gambar 2.8 **Function Arguments** pada fungsi FREQUENCY

- b) Menghitung frekuensi kelas interval pertama (147 – 149). Dalam posisi kursor aktif pada **Data-array**, sorot range A1:H3. Kemudian aktifkan kursor pada **Bins_array**, sorot batas atas kelas interval dari J1 hingga J5 (Gambar 2.9), lalu klik **OK**.



Gambar 2.9

Tampilan kotak dialog **Function Arguments** setelah data disort

Setelah langkah di atas akan muncul angka 2 pada sel K1. Angka ini menunjukkan bahwa dalam kelas interval 147-149 terdapat 2 buah data.

- c) Menyalin fungsi ke kelas interval berikutnya. Sorot sel K1 sampai K5, tekan **F2**, kemudian secara bersama-sama tekan **Ctrl+Shift+Enter**, maka akan diperoleh hasil seperti Gambar 2.10 (perhatikan kolom K).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	153	151	158	151	152	150	149	159		149	2	
2	155	160	154	160	156	148	158	153		152	6	
3	158	159	157	157	152	153	151	157		155	5	
4										158	7	
5										161	4	
6												
7												

Gambar 2.10 Tampilan frekuensi setiap kelas interval

Angka-angka yang tertera pada kolom K adalah frekuensi dari data yang terletak pada kelas-kelas interval yang dimaksud.

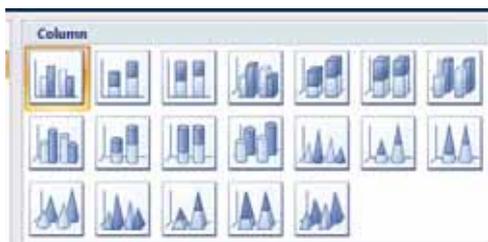
Jadi tabel distribusi frekuensi dari contoh di atas adalah:

Tabel 2.1 Distribusi Frekuensi Tinggi Badan

Tinggi badan	Frekuensi
147 - 149	2
150 - 152	6
153 - 155	5
156 - 158	7
159 - 161	4

b. Diagram Batang

Grafik merupakan media visualisasi data angka dalam bentuk gambar sehingga mempermudah pembaca dalam memahaminya. Grafik yang tersedia dalam Excel sangat beragam diantaranya: tipe **Column**, tipe **Bar**, tipe **Pie**, tipe **XY (Scatter)**, tipe **Line**.



Gambar 2.11 Tipe **Column**



Gambar 2.12 Tipe **Bar**



Gambar 2.13 Tipe **Pie**



Gambar 2.14 Tipe **Scatter**



Gambar 2.15 Tipe **Line**

Dari grafik yang beragam tersebut tentu saja tipe grafik yang kita pilih adalah yang sesuai dengan kebutuhan kita. Pada kegiatan ini kita hanya akan membahas cara membuat diagram batang.

Perhatikan tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Jenis Pekerjaan

No	Jenis Pekerjaan	Frekuensi
1	PNS	20
2	Pedagang	10
3	Petani	7
4	Pegawai swasta	13
5	Lain-lain	5

Untuk membuat diagram batang dari tabel di atas langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

- 1) Memasukkan data dalam lembar kerja Excel yang baru.
- 2) Membuat diagram. Sorot range data, yaitu pada kolom jenis pekerjaan dan frekuensi (Gambar 2.16). Klik tab **Insert**, pada grup **Charts** klik tombol drop-down di pojok kanan bawah sehingga muncul kotak dialog **Insert**

No	Jenis Pekerjaan	Frekuensi
1	PNS	20
2	Pedagang	10
3	Petani	7
4	Pegawai swasta	13
5	Lain-lain	5

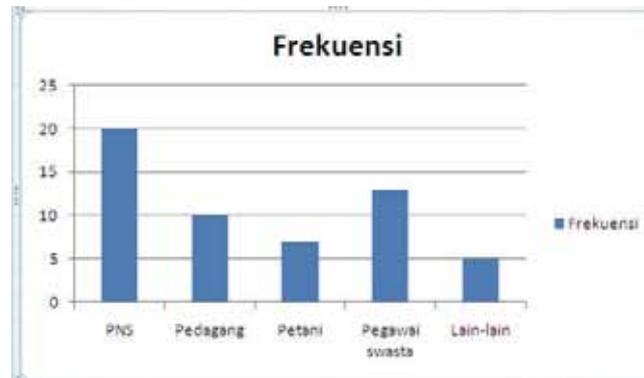
Gambar 2.16 Menyorot range data

Chart (Gambar 2.17). Pilih tipe **Column**, klik bentuk yang dikehendaki, misal **Stacked Column**, lalu klik **OK**.



Gambar 2.17 Kotak dialog **Insert Chart**

Maka pada lembar kerja akan muncul seperti Gambar 2.18.

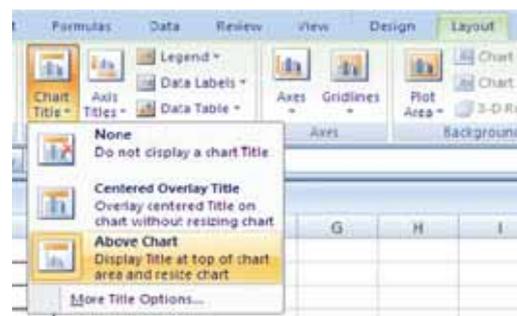


Gambar 2.18 Diagram batang jenis pekerjaan

3) Membuat aksesoris diagram.

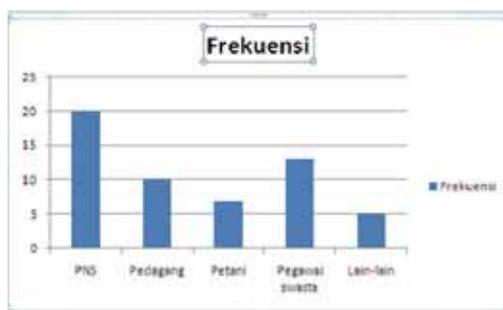
a) Memberi judul

Aktifkan atau klik diagram yang sudah dibuat. Kemudian klik tab **Layout**, pada grup **Labels** klik tombol drop-down yang terdapat pada **tool Chart Title**, maka akan muncul beberapa pilihan seperti pada Gambar 2.19. Pilih posisi judul yang

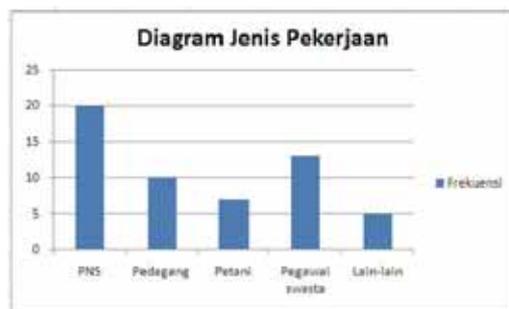


Gambar 2.19 Tool Chart Title

dikehendaki, misal **Above Chart**, maka hasil yang diperoleh seperti Gambar 2.20 (perhatikan pada judul). Ketik judul, misal: Diagram Jenis Pekerjaan, tekan **Enter**, hasilnya akan tampak seperti Gambar 2.21.



Gambar 2.20 Tampilan Above Chart



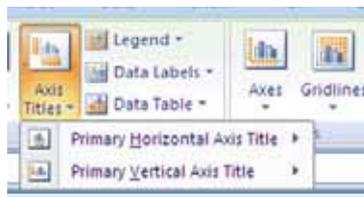
Gambar 2.21 Tampilan setelah diberi judul

Jenis, ukuran dan warna huruf dapat disesuaikan dengan yang dikehendaki. Caranya yaitu blok judul grafik kemudian klik tab **Home**, pilih jenis, ukuran dan warna huruf pada grup **Font**.

TIPS: Cara lain menuliskan judul yaitu klik tulisan Frekuensi yang terdapat pada bagian atas diagram kemudian ganti dengan judul sesuai yang dikehendaki.

b) Membuat label sumbu koordinat

Aktifkan diagram, klik tab **Layout > Labels**, pada *tool Axis Title Tool* klik tombol drop-down sehingga muncul beberapa pilihan seperti pada Gambar 2.22.



Gambar 2.22 *Tool Axis Titles*

Jika akan melabeli sumbu horisontal pilih **Primary Horizontal Axis Title**, jika akan melabeli sumbu vertikal, pilih **Primary Vertical Axis Title**. Selanjutnya untuk sumbu vertikal pilih salah satu model, misal **Title Below Axis**, ketikkan labelnya, tekan **Enter**. Lakukan hal yang sama untuk sumbu horisontal.



Gambar 2.23

Tampilan setelah sumbu horisontal dan vertikal diberi label

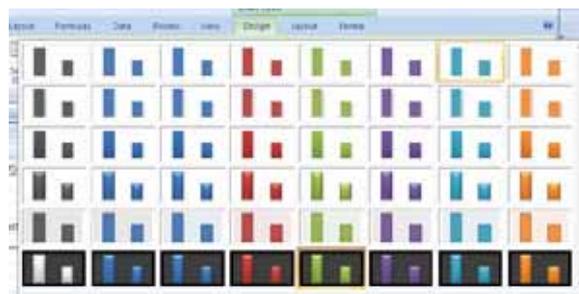
Catatan: Ketika mengetikkan judul dan label sumbu koordinat, sebelum menekan **Enter** hasil ketikan akan muncul pada *formula bar*.

c) Menghilangkan atau memindah legend

Jika tulisan *Frekuensi* pada sisi kanan diagram (yang disebut legend) ingin dihilangkan, caranya yaitu klik pada legend tersebut kemudian tekan **Delete** pada *keyboard*. Jika hanya ingin memindah, klik pada legend, drag ke tempat yang dikehendaki.

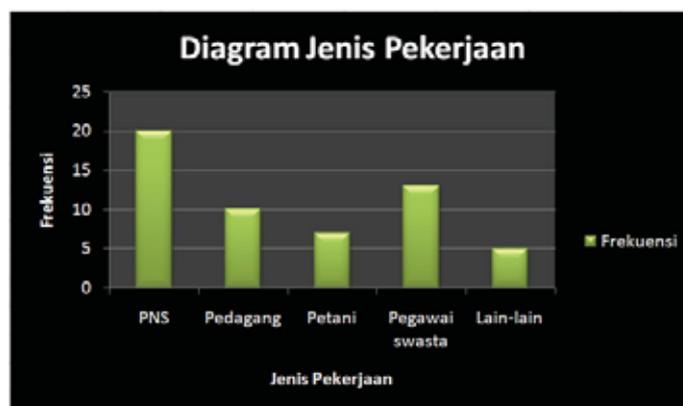
d) Mengubah warna diagram

Aktifkan diagram, klik tab **Design**, pada grup **Chart Style** klik tombol drop-down sehingga muncul pilihan warna seperti gambar 2.24.



Gambar 2.24 Pilihan warna pada tab **Design**

Pilih salah satu warna yang diinginkan, salah satu hasilnya tampak seperti pada Gambar 2.25.



Gambar 2.25 Tampilan diagram setelah diberi warna

- e) Menambah atau menghilangkan grid.

Perhatikan bahwa tampilan pertama diagram yang kita buat terdapat grid horisontal (Gambar 2.26)



Gambar 2.26 Tampilan salah satu jenis grid

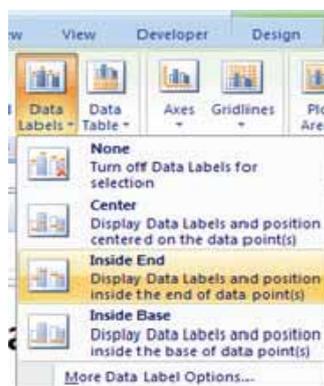
Adanya grid dapat memperjelas kita dalam membaca diagram, tetapi jika kita menghendaki grid tersebut hilang yang harus kita lakukan adalah aktifkan grid dengan mengklik pada salah satu grid, lalu tekan **Delete**.

Untuk menambahkan grid, aktifkan diagram, lalu klik tab **Layout**. Pada grup **Axes**, klik tombol drop-down pada *tool* **Gridlines**, pilih **Primary Horizontal Gridlines** atau **Primary Vertical Gridlines** (tergantung grid horisontal atau vertikal yang akan kita tambahkan), klik **Major Gridlines** atau **Minor Gridlines** atau **Major and Minor Gridlines**. Silakan dipilih sesuai yang diinginkan.

- f) Memberi label data

Aktifkan diagram. Klik tab **Layout** > grup **Labels** > **Data Labels** (Gambar 2.27).

Pilih salah satu posisi label yang dikehendaki. Salah satu hasil yang diperoleh seperti Gambar 2.28.



Gambar 2.27
Tool Data Labels



Gambar 2.28 Tampilan diagram dengan label

g) Mengatur ukuran lebar batang

Klik kanan pada batang, pilih **Format Data Series**. Pada **Series Options**, geser *scroll Gap width* sesuai yang diinginkan.



Gambar 2.29 Tampilan setelah lebar batang diubah

Hal penting yang perlu diketahui bahwa jika sumber data berubah grafik juga otomatis berubah.

Latihan 1

Hitunglah rata-rata, median, dan modus dari data berikut dan buatlah tabel distribusi frekuensinya dengan interval kelas 5, di mulai dari 70.

97	92	89	70	96	77	82	75
81	76	87	88	82	89	83	89
84	78	81	86	72	91	73	90

Latihan 2

Dengan langkah yang sama ketika membuat diagram batang, buatlah diagram lingkaran untuk tabel 2.1 dilengkapi dengan persentase tiap pekerjaan.

B. Kegiatan Belajar 2: Simulasi Peluang dengan Pendekatan Empiris

Berapakah frekuensi munculnya setiap mata dadu untuk 1000 kali lemparan? Untuk menjawab pertanyaan ini Anda harus melempar dadu sebanyak 1000 kali dan setiap lemparan Anda harus mencatat hasilnya dalam tabel seperti berikut.

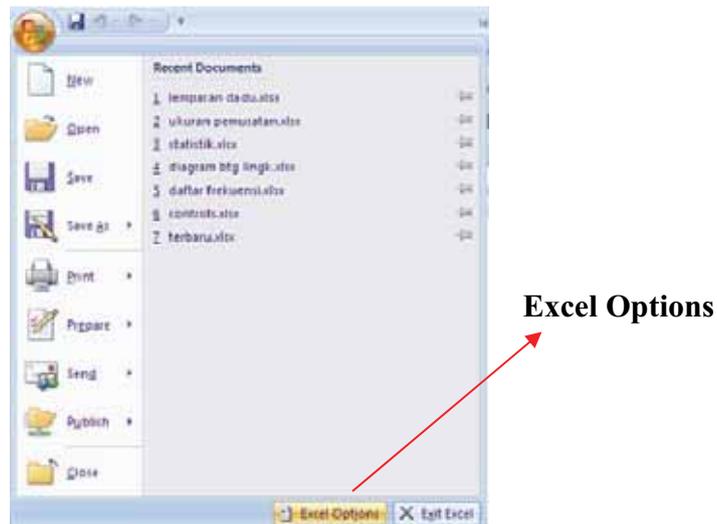
Lemparan \ Mata dadu	1	2	3	...	1000
1	✓				
2					
3		✓	✓		
4					
5					✓
6					

Merepotkan bukan?

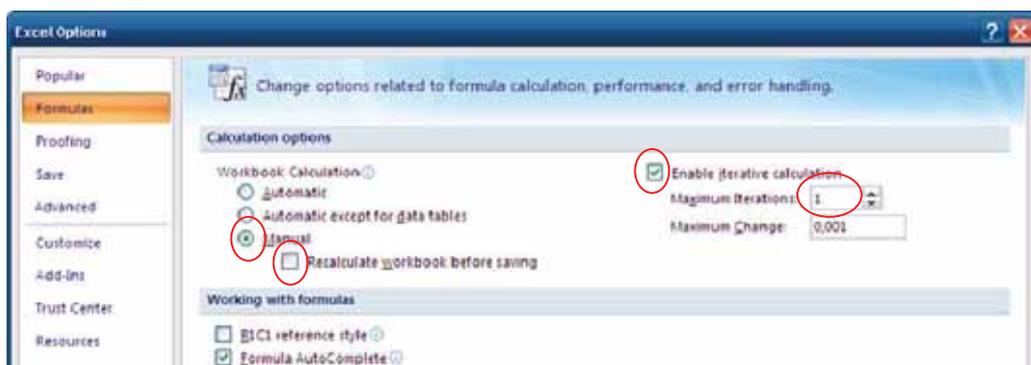
Pada bagian ini akan diberikan cara membuat simulasi sederhana eksperimen pelemparan sebuah dadu untuk pembuktian peluang menurut definisi empiris.

Sebelumnya, buka lembar kerja baru pada Excel (klik **Office Button** > **New** > **Blank Workbook** > **Create**). Selanjutnya ikuti langkah-langkah berikut.

1. Pengaturan awal untuk melakukan iterasi manual. Klik **Office Button** > **Excel Options** hingga muncul kotak dialog seperti Gambar 2.30. Pilih **Formulas**, pada **Calculation options** klik **Manual**, dan klik pada **Recalculate workbook before save** untuk menghilangkan tanda centang (*mark*). Beri tanda centang (*mark*) pada **Enable iterative calculation**, kemudian ubah **Maximum Iteration** menjadi 1, lalu klik **OK**. Lihat Gambar 2.31.



Gambar 2.30 Tampilan menu pada **Office Button**



Gambar 2.31 Kotak dialog **Formulas** pada **Office Button**

2. Memasukkan data. Ketikkan mata dadu 1, 2, ..., 6 ke dalam lembar kerja Excel. Misal pilih sel C6 sampai C11. Pada sel C5 ketikkan *Mata Dadu* (Gambar 2.32).
3. Menyusun formula untuk menghitung frekuensi munculnya mata dadu.
 - a. Sebelumnya, supaya formula yang kita buat nanti tidak error ketikkan bilangan sementara, misal 7 pada sel D2. Sel ini nantinya menjadi sel yang menunjukkan kejadian yang terjadi setiap pelemparan dilakukan. Pada sel C2 ketikkan *kejadian*.
 - b. Ketikkan $=IF(D\$2=C6;D6+1;D6)$ pada sel D6, lalu tekan **Enter**. Tanda \$ untuk mengunci sel D2 jika formula disalin ke sel yang lain. Maksud penggunaan

fungsi logika IF di sini adalah jika nilai sel D2 sama dengan nilai pada sel C6 maka pada sel D6 akan muncul bilangan hasil penjumlahan isi sel D6 dengan 1. Jika isi sel D2 tidak demikian maka bilangan yang muncul pada sel D6 sama dengan isi D6 itu sendiri.

TIPS:

Cara penulisan fungsi IF:

`=IF(logical_test;[value_if_true];[value_if_false])`

Perhatikan, penggunaan tanda titik koma (;) ini tergantung settingan komputer Anda. Adakalanya kita menggunakan tanda koma (,).

- Menyalin formula. Salin formula di D6 tadi ke sel D7 sampai D11 sehingga diperoleh hasil seperti Gambar 2.32. Range D6:D11 ini nantinya menunjukkan frekuensi mata dadu yang muncul dalam eksperimen pelemparan. Pada sel D5 ketikkan *Frekuensi*.

`=IF(D$2=C6;D6+1;D6)`



	B	C	D	E
1				
2		Kejadian:	7	
3				
4				
5		Mata Dadu	Frekuensi	
6		1	0	
7		2	0	
8		3	0	
9		4	0	
10		5	0	
11		6	0	
12				

Gambar 2.32 Memasukkan data dan formula frekuensi

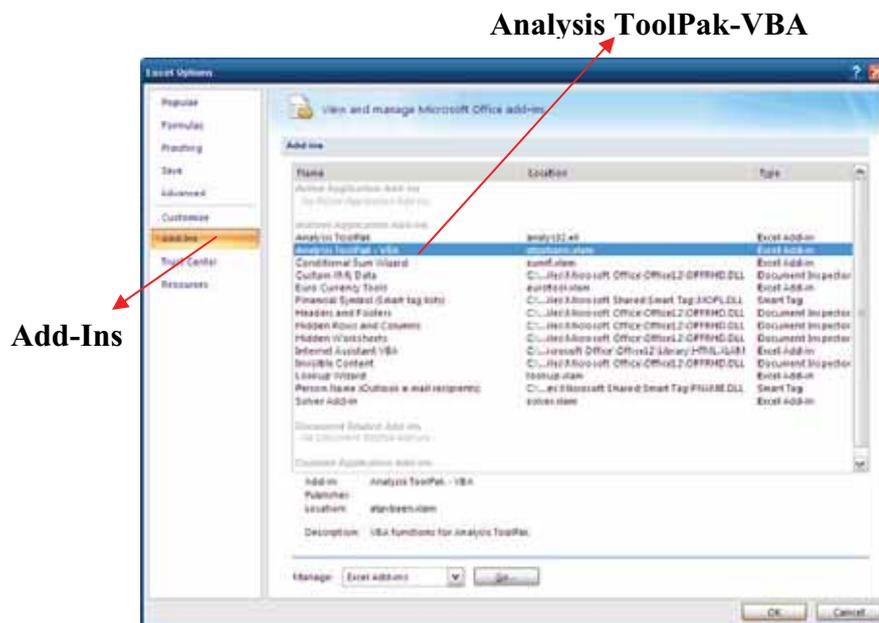
Untuk menghitung total frekuensi atau total lemparan gunakan fungsi **Auto Sum**. Ketikkan *Total* pada sel C12, kemudian klik sel D12 > tab **Formulas** > grup **Function Library** > ikon  > `Enter` (Gambar 2.33)

TIPS: Untuk memunculkan fungsi **Auto Sum** bisa dengan menekan `Alt + =`

	A	B	C	D	E
1					
2			Kejadian:	7	
3					
4					
5			Mata Dadu	Frekuensi	
6			1	0	
7			2	0	
8			3	0	
9			4	0	
10			5	0	
11			6	0	
12			Total	=SUM(D6:D11)	
13					

Gambar 2.33 Mencari total eksperimen

5. Membuat bilangan random pada sel D2. Kemunculan setiap mata dadu tersebut tidak dapat diatur dan terjadi dengan peluang yang sama. Proses kemunculan secara random ini dapat diwakili oleh bilangan random antara 1 sampai 6 yang dapat dibangkitkan secara otomatis pada Excel. Caranya adalah letakkan kursor di sel D2, klik **Office Button** > **Excel Options** > **Add-Ins** > **Analysis ToolPak-VBA** > **OK** (Gambar 2.34). Selanjutnya klik sel D2 dan ketikkan `=RANDBETWEEN(1;6)`, lalu tekan **Enter**.



Gambar 2.34 Mengaktifkan Analysis ToolPak-VBA

6. Menyimpan aplikasi. **Sebelum masuk langkah selanjutnya simpanlah aplikasi yang telah kita buat**, berilah nama file `modul_2`, dan berilah nama `sheet kegiatanbelajar1`.
7. Mengatur tampilan. Aturlah tampilan aplikasi ini supaya lebih menarik. Ada baiknya tampilan dilengkapi dengan diagram batang yang menggambarkan frekuensi kejadian setiap mata dadu. Dari diagram ini nantinya selain dapat melihat sebaran kejadian dengan lebih mudah, kita juga dapat melihat bahwa semakin banyak lemparan maka frekuensi kejadian untuk setiap mata dadu hampir sama. Jika frekuensi setiap mata dadu dibagi dengan total frekuensi maka hasilnya akan mendekati $\frac{1}{6}$. Silakan Anda mencobanya sendiri. Setelah selesai mengatur tampilan jangan lupa menyimpan kembali file tersebut.
8. Menjalankan aplikasi. Jalankan aplikasi dengan menekan **F9** untuk melakukan satu kali lemparan. Coba lakukan 500 kali lemparan, bagaimana komentar Anda? Menarik bukan?
9. Untuk kembali ke awal (nol lemparan) tutup aplikasi. Ketika Excel menanyakan “Do you want to save the changes you made to...”, pilih *No*. Lalu bukalah file kembali untuk menjalankannya lagi.
10. Sebaiknya file ini dibuat terpisah dengan aplikasi lain karena pengaturan kalkulasi dan iterasi manual akan mempengaruhi kinerja formula yang lain.



Gambar 2.35 Tampilan akhir simulasi

Selamat Mencoba!!!!!!

Latihan 3

Modifikasilah aplikasi pada kegiatan belajar 2 modul 2 sehingga menjadi aplikasi simulasi pelemparan dua dadu untuk menunjukkan bahwa peluang munculnya jumlah mata dadu genap dan ganjil sama, yaitu $\frac{1}{2}$. Gunakan fungsi modulo untuk menentukan bilangan genap atau ganjil. Lengkapilah dengan diagram batang.

Catatan: Penjelasan tentang fungsi modulo yang digunakan pada latihan ini terdapat pada lampiran 2.

C. Ringkasan

Pada modul 2 ini kita telah mempelajari beberapa fungsi Excel yang berkaitan dengan materi statistika dan peluang. Ukuran pemusatan, yaitu rata-rata, median dan modus dapat dihitung dengan mudah bila menggunakan Excel. Untuk penyajian data, Excel dapat digunakan untuk membuat tabel distribusi frekuensi dan berbagai tipe diagram, salah satunya diagram batang.

Selain itu kita telah melakukan simulasi eksperimen dengan menggunakan Excel sebagai pengganti eksperimen sebenarnya, khususnya pada pelemparan dadu. Dengan simulasi kita dapat memahami konsep peluang secara empiris dengan lebih mudah.

D. Umpan Balik

Anda dapat mengecek keberhasilan dalam mengerjakan latihan dengan membaca petunjuk penyelesaian. Bila tingkat keberhasilan Anda sudah mencapai minimal 75% berarti Anda sudah memahami materi belajar dalam modul 2 ini. Bila tingkat keberhasilan Anda belum mencapai minimal 75%, jangan segan untuk membaca dan mempraktikkan lagi uraian materi dalam modul 2 ini, atau bertanyalah kepada fasilitator atau teman sejawat Anda yang lebih memahami.

Petunjuk penyelesaian Latihan 1:

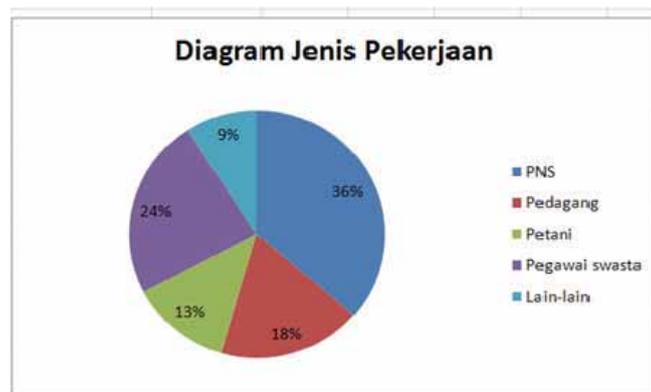
Ikuti langkah-langkah yang sudah dibahas pada kegiatan belajar 1 hingga memperoleh rata-rata = 83,67, median = 83,5 dan modus = 89 serta distribusi frekuensi seperti berikut.

Tabel 2.3. Distribusi Frekuensi Nilai Rapor

Nilai rapor	Frekuensi
70 - 74	3
75 - 79	4
80 - 84	6
85 - 89	6
90 - 94	3
95 - 99	2

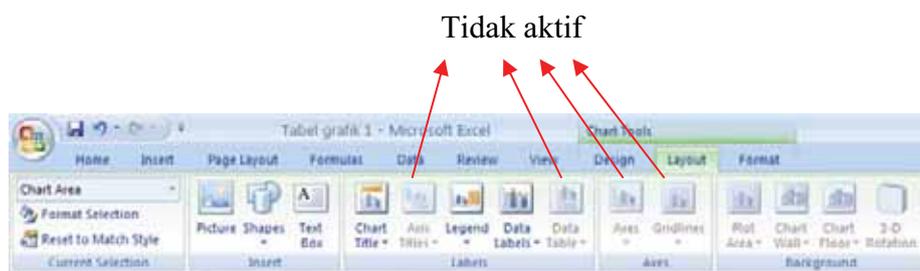
Petunjuk penyelesaian Latihan 2:

Ikuti langkah-langkah seperti ketika membuat diagram batang. Pilih diagram tipe **Pie**. Untuk menampilkan persentase setiap jenis pekerjaan aktifkan diagram, klik tab **Design** > grup **Chart Layout** > pilih salah satu bentuk yang menampilkan persentase tiap data.



Gambar 2.36 Tampilan diagram lingkaran

Perhatikan bahwa jika kita bekerja dengan grafik tipe **Pie** ini, jika tab **Layout** kita klik akan tampak beberapa fasilitas seperti **Axis Titles**, **Axes**, **Gridlines** tidak aktif. Berbeda dengan jika kita bekerja dengan tipe **Column**.

Gambar 2.37 Tampilan **Ribbon** pada grafik tipe **Pie**

Petunjuk penyelesaian Latihan 3

Ikuti langkah-langkah yang terdapat pada pembuatan aplikasi pada kegiatan belajar 2. Formula yang digunakan untuk menentukan frekuensi kejadian jumlah mata dadu genap adalah $=IF(MOD(D2+D3);2)=0;C6+1;C6)$, misal kita tuliskan pada sel C6, dengan D2 merupakan lokasi nilai mata dadu 1, dan D3 merupakan lokasi nilai mata dadu 2. Formula yang digunakan pada sel C7 untuk mencari frekuensi jumlah mata dadu ganjil adalah $=IF(MOD(D2+D3);2)<>0;C7+1;C7)$. Tanda '<>' (tanda '<' dan '>' tanpa spasi) dalam Excel berarti tidak sama dengan.

Setelah Anda mengetahui petunjuk penyelesaian latihan, sejauh mana keberhasilan Anda? Apapun hasilnya, kami yakin di balik setiap usaha akan ada peningkatan pengetahuan dan keterampilan Anda.

E. Daftar Pustaka

- _____. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah: Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMP/MTs*. Jakarta
- _____. 2007. *Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Jakarta: Depdiknas
- Adinawan, C., Sugijono. 1999. *Seribu Pena Matematika SLTP Kelas 2*. Jakarta: Erlangga
- Hazlett, Bill and Bill Jelen. 2007. *Excel for The Math Classroom*. Holy Macro Books, Ohio, USA.
- Hernadi, J., 2010. *Penggunaan Microsoft Excel Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Matematika di Kelas*. Dimuat dalam Jurnal DIMENSI Volume 2. Ponorogo: Universitas Muhammadiyah Ponorogo
- Purnomo, J. 2007. *Pemanfaatan . Excel Dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah yang disajikan dalam Diklat Pemanfaatan Komputer sebagai Media Pembelajaran Matematika SMP tahun 2007. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Suryo Guritno. *Pengantar Statistika Matematika I (Hand Out)*. Bahan kuliah Pra-S2 Matematika Program Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta: UGM
- Wahana Komputer. 2009. *Microsoft Excel 2007 (Shortcourse Series)*. Yogyakarta: Erlangga

III
PEMBELAJARAN ALJABAR
DENGAN EXCEL



III. PEMBELAJARAN ALJABAR DENGAN EXCEL

Kompetensi Guru:

1. Menggunakan media pembelajaran dan sumber belajar yang relevan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran yang diampu untuk mencapai tujuan pembelajaran secara utuh (4.5)
2. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan pembelajaran (5.1)
3. mengolah materi pelajaran yang diampu secara kreatif sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik (22.2)
4. Mampu menggunakan alat peraga, alat ukur, alat hitung, piranti lunak komputer, model matematika, dan model statistika (20.5)
5. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk berkomunikasi dan mengembangkan diri (24.2)

Materi tentang gradien, persamaan garis lurus, menggambar grafik garis lurus, menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) terdapat dalam Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar mata pelajaran Matematika jenjang SMP.

Dalam modul 3 ini akan dibahas contoh pemanfaatan fasilitas fungsi, formula, dan grafik pada Excel untuk membantu guru dalam pembelajaran materi tentang gradien, persamaan garis lurus dan penyelesaian SPLDV.

Setelah membaca dan mempraktikkan modul ini diharapkan Anda mampu:

1. menyusun formula untuk menentukan penyelesaian SPLDV
2. membuat grafik interaktif garis lurus pada Excel

Untuk membantu Anda agar menguasai kemampuan tersebut, dalam modul ini disajikan pembahasan yang dikemas dalam dua Kegiatan Belajar (KB), yaitu :

KB 1: Penyelesaian SPLDV

KB 2: Membuat Grafik Interaktif Garis Lurus $y = mx + c$

Cermati uraian pada masing-masing kegiatan belajar, kemudian selesaikan latihan pada akhir modul ini. Bila Anda masih kesulitan menyelesaikannya, berdiskusilah dengan teman sejawat atau dengan fasilitator Anda.

A. Kegiatan Belajar 1: Penyelesaian SPLDV

Perhatikan SPLDV berikut.

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

Secara manual SPLDV ini biasanya diselesaikan menggunakan metode eliminasi atau substitusi. Setiap konstanta a_1 , a_2 , b_1 , b_2 , c_1 , atau c_2 diubah maka proses penyelesaiannya harus diulang dari awal. Berapa lama waktu yang diperlukan? Dengan Excel kita dapat memperoleh penyelesaian secara instan dan interaktif.

Pada kegiatan belajar 1 ini dibahas bagaimana menyusun formula dan menuangkannya dalam Excel sehingga kita dapat langsung memperoleh penyelesaian SPLDV setiap mengetikkan atau mengubah nilai-nilai dari konstanta a_1 , a_2 , b_1 , b_2 , c_1 , atau c_2 .

Dari bentuk umum SPLDV, dengan metode eliminasi atau substitusi diperoleh,

$$x = \frac{c_1 - b_1y}{a_1} \quad y = \frac{a_2c_1 - a_1c_2}{a_2b_1 - a_1b_2}$$

Coba buktikan!

Dengan formula ini kita dapat memanfaatkan Excel untuk menemukan penyelesaian SPLDV tersebut, tetapi dengan syarat $a_1 \neq 0$.

Misal kita akan mencari penyelesaian dari SPLDV berikut,

$$\begin{cases} 2x + 3y = 14 \\ -2x + 7y = 4 \end{cases}$$

Langkah-langkahnya adalah:

1. Menuliskan persamaan ke dalam lembar kerja Excel. Bukalah Excel, dan pada lembar kerja baru ketikkan 2, x, +, 3, y, =, dan 14 masing-masing pada sel tersendiri, misal pada range C5:I5. Ketika mengetikkan tanda = dan + harus diikuti Enter. Lakukan hal yang sama untuk persamaan $-2x + 7y = 4$.

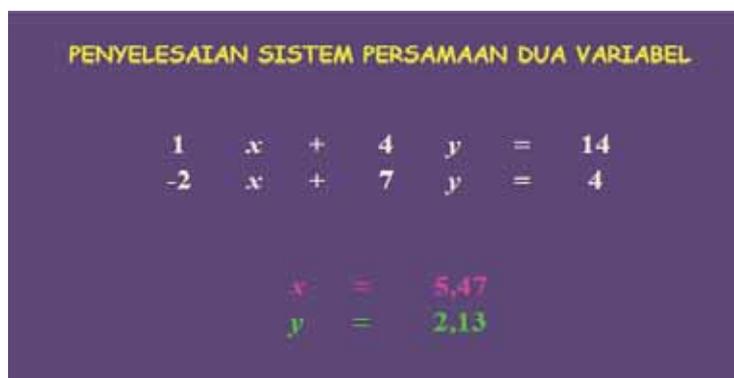
2. Menuliskan formula untuk penyelesaian SPLDV. Ketik x pada sel E9, y pada sel E10, = pada sel F9 (lalu **Enter**) dan sel F10 (lalu **Enter**). Gunakan rumus menentukan nilai x dan y di atas sebagai formula pada Excel. Pada sel G9 ketikkan $= (I5-F5*G10) / C5$, tekan **Enter**. Pada sel G10 ketikkan $= (C6*I5-C5*I6) / (C6*F5-C5*F6)$, tekan **Enter** (Gambar 3.1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2														
3														
4														
5					2	x	+	3	y	=	14			
6					-2	x	+	7	y	=	4			
7														
8														
9					x	=	=	(I5-F5*G10)/C5						
10					y	=	=	(C6*I5-C5*I6)/(C6*F5-C5*F6)						
11														

Gambar 3.1 Formula untuk menentukan penyelesaian SPLDV

3. Simulasi. Coba gantilah nilai dari a_1 , b_1 , c_1 , a_2 , b_2 , dan c_2 , seperti berikut.
- $a_1 = 3$, $b_1 = -3$, $c_1 = 15$, $a_2 = -9$, $b_2 = 2$, $c_2 = -5$
Penyelesaian langsung kita dapatkan bukan?
 - $a_1 = 2$, $b_1 = 5$, $c_1 = 11$, $a_2 = 4$, $b_2 = 10$, $c_2 = 17$
Apa yang terjadi? Mengapa demikian? Silakan Anda berdiskusi dengan teman sejawat Anda.

Untuk memperindah aturlah tampilan sesuai yang Anda kehendaki. Jangan lupa simpan hasil kerja Anda.



Gambar 3.2 Tampilan akhir aplikasi penyelesaian SPLDV

B. Kegiatan Belajar 2: Membuat Grafik Interaktif Garis Lurus $y = mx + c$

Bayangkan grafik $y = x$, $y = \frac{1}{2}x$, $y = \frac{1}{2}x + 1$. Bagaimana jika gradien m dan konstanta c diubah-ubah? Jika Anda akan menunjukkan kepada siswa pengaruh perubahan gradien dan konstanta terhadap grafik dengan menggambar secara manual cukup merepotkan bukan? Karena setiap kali gradien atau konstanta diubah Anda harus menggambar dari awal lagi. Dengan Excel Anda dapat melakukan hal tersebut dengan mudah karena grafik dalam Excel selalu *update* terhadap perubahan data.

Pada kegiatan belajar 2 ini kita akan membuat grafik interaktif garis lurus $y = mx + c$, dengan $-4 \leq x \leq 4$, dimana kita dapat menunjukkan perubahan grafik yang terjadi secara otomatis jika gradien atau konstanta diubah-ubah nilainya. Membuat grafik interaktif pada kegiatan belajar ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan *Control Tools* dan tanpa *Control Tools*. *Control Tools* adalah elemen kendali yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan aplikasi melalui tombol, *check box*, *scroll bar*, *radio button* dan lain-lain (Marfuah, 2010). Pembahasan pembuatan grafik berikut diurutkan dari yang lebih mudah.

1. Tanpa Control Tools.

Sebelumnya buatlah file baru dalam Excel, kemudian ikuti langkah berikut.

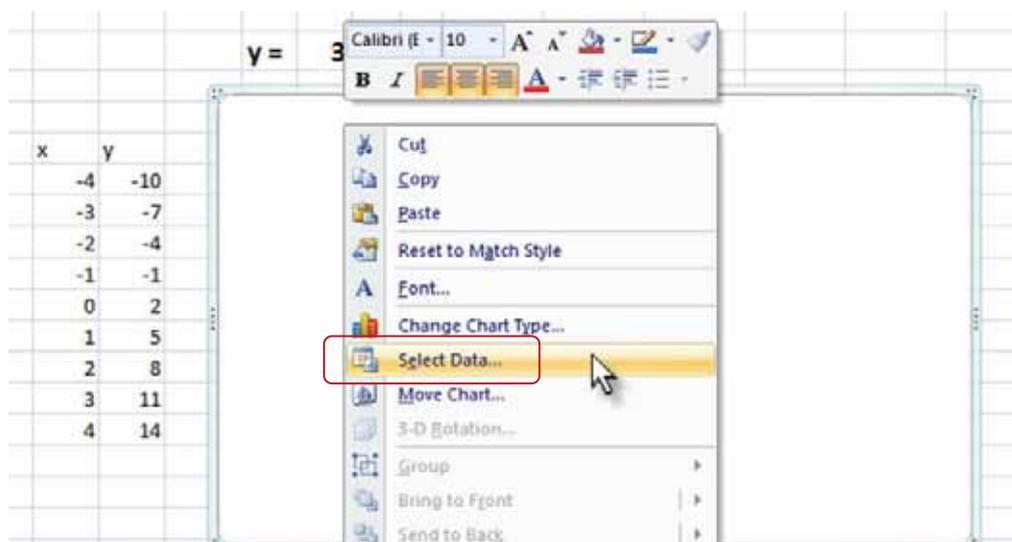
- Menuliskan persamaan garis. Tulislah $y = 3x + 2$ ke dalam lembar kerja Excel. Karena kita akan mengubah-ubah bilangan 3 pada $3x$, maka 3 ditempatkan pada sel yang terpisah dari x dan label lain. Hal yang sama juga dilakukan untuk konstanta 2. Misal 3 di sel I3 dan 2 di sel K3. Penulisan $x+$ dapat diletakkan dalam satu sel dengan diatur spasinya. Karena persamaan ini nanti akan muncul sebagai judul grafik, Anda dapat mengatur formatnya agar lebih bagus. Silakan berkreasi.
- Membuat tabel data untuk x dan y .
Tempatkan nilai $x = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$ pada range E101:E109. Sebenarnya penempatan nilai x ini boleh di mana saja. Pemilihan range ini hanya ditujukan agar data tidak terlihat ketika aplikasi ditampilkan. Tempatkan nilai y

pada range F101:109. Nilai y diperoleh dari mengalikan sel I3 dengan nilai x , kemudian menambahkannya dengan nilai pada sel K3 (Gambar 3.3).

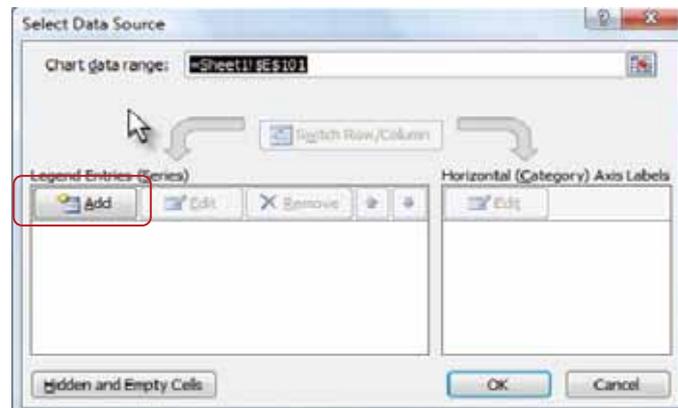
	D	E	F	G	H	I	J	K
1								
2								
3								$y = 3x + 2$
4								
5								
100		x	y					
101		-4	-10					=I\$3*E101+K\$3
102		-3	-7					
103		-2	-4					
104		-1	-1					
105		0	2					
106		1	5					
107		2	8					
108		3	11					
109		4	14					
110								

Gambar 3.3 Nilai (x,y) untuk $y = 3x + 2$

- c. Membuat dan menampilkan area grafik. Klik tab **Insert** > grup **Chart** > **Scatter**, pilih model . Akan muncul **Plot area** dimana grafik nanti akan tampil. Klik kanan pada **Plot area** ini, dan pilih **Select Data** (Gambar 3.4).

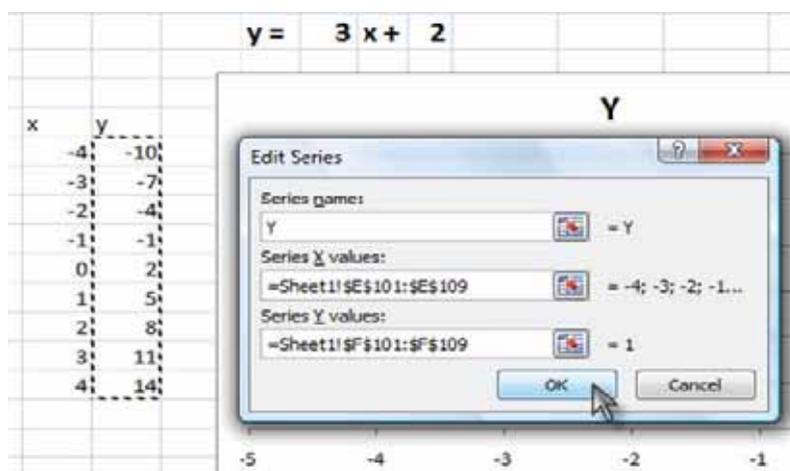


Gambar 3.4 Menu klik kanan pada **Plot Area**



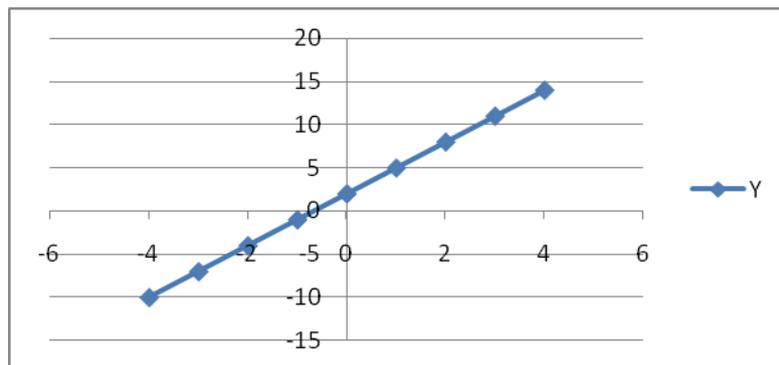
Gambar 3.5 Tampilan **Select Data Source**

Pada kotak dialog yang muncul (Gambar 3.5), klik tombol **Add**, sehingga muncul kotak dialog **Edit Series** (Gambar 3.6). Isikan **Y** pada bagian **Series name**, lalu pada bagian **Series X values** sorotlah range E101:E109, dan pada bagian **Series Y values** sorotlah range F101:F109. Lalu klik OK. Setelah muncul kotak dialog seperti Gambar 3.5 klik **OK**.



Gambar 3.6 Tampilan kotak dialog **Edit Series**

Karena judul grafik yang akan kita pakai sudah ada di luar grafik, hapuslah judul dalam grafik dengan cara klik pada judul (**Y**), tekan **Delete**. Jika legend dirasa tidak perlu dimunculkan klik pada legend, tekan **Delete**. Hasil sementara grafik dari persamaan garis tersebut ditunjukkan oleh gambar 3.7.

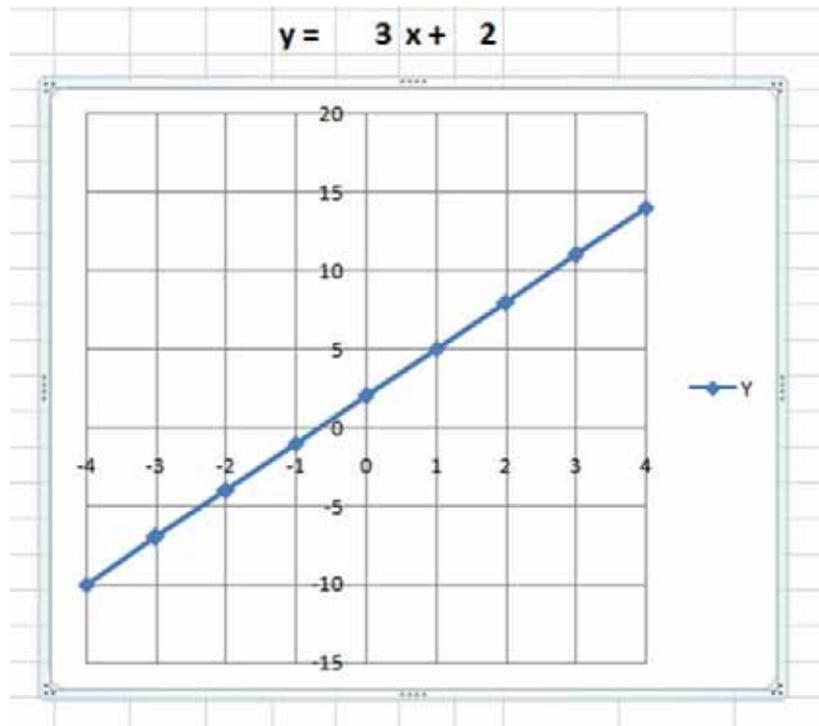
Gambar 3.7 Grafik $y = 3x + 2$

- d. Mengatur axis dan grid. Pada posisi area grafik aktif, klik tab **Layout** > **Axes** lalu klik tombol drop-down pada **Axes**, pilih **Primary Horizontal Axes** > **More Primary Horizontal Option** hingga muncul kotak dialog **Format Axis** (Gambar 3.8). Perhatikan **Axis Options** (sebelah kanan), pada **Minimum** gantilah



Gambar 3.8 Format axis horizontal

Auto dengan **Fixed**, ketikkan axis minimum yang dikehendaki, dalam hal ini -4 . Begitu pula untuk **Maximum** dan **Major unit**. Tujuan mengubah axis dari **Auto** menjadi **Fixed** adalah supaya sumbu koordinat tidak bergerak setiap kali gradien m atau konstanta c diubah-ubah, sehingga perubahan grafik akan tampak dengan jelas. Hal serupa lakukan pula untuk axis vertikal. Kemudian aturlah grid dengan cara seperti yang sudah dibahas dalam pembuatan diagram batang sehingga hasil yang diperoleh seperti Gambar 3.9.



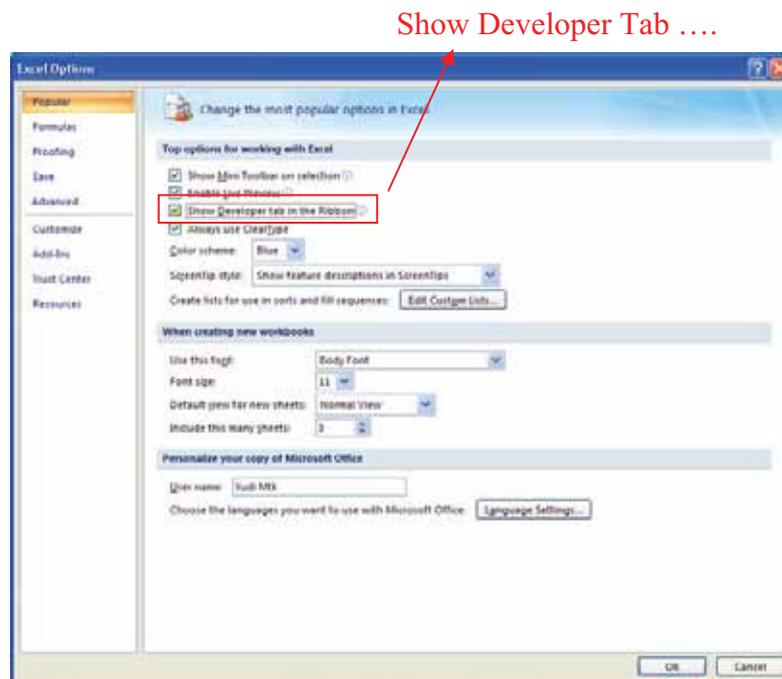
Gambar 3.9 Tampilan hasil pengaturan grafik $y = 3x + 2$

Sekarang cobalah ganti nilai gradien pada sel I3 dengan nilai-nilai yang lain, perhatikan perubahan yang terjadi pada grafik. Bagaimana pula jika nilai konstanta pada sel K3 yang diubah-ubah?

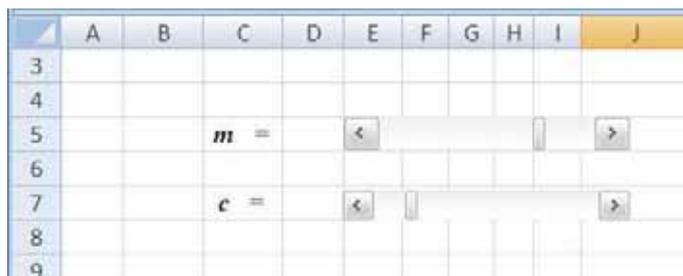
2. Menggunakan Controls Tools

Kali ini kita akan membuat grafik interaktif garis lurus menggunakan *Controls Tools*. Langkah-langkahnya sebagai berikut.

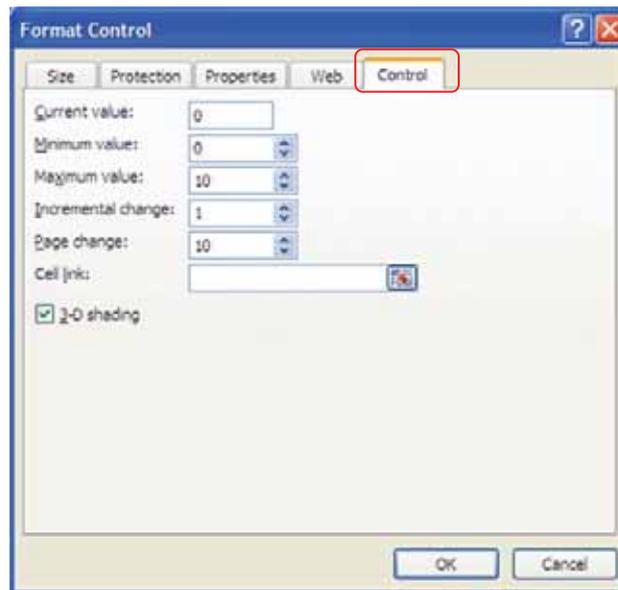
- Bukalah lembar kerja baru.
- Memunculkan tab **Developer**. Klik **Office button** > **Excel Options** > **Popular**. Pada bagian **Top options for working with Excel**, beri tanda centang (*mark*) pada **Show Developer tab in the Ribbon** (Gambar 3.10), lalu klik **OK**. Perhatikan bahwa tab **Developer** sekarang sudah muncul pada **Ribbon**.

Gambar 3.10 Memunculkan tab **Developer**

- c. Membuat *scroll bar* untuk gradien m dan konstanta c . Sebelumnya ketikkan $m =$ dan $c =$ pada sembarang sel, misal pada sel C5 dan sel C7. Selanjutnya klik tab **Developer** > grup **Controls** > **Insert Controls**. Pilih **Scroll Bar** () . Tempatkan *scroll bar* pada lembar kerja dengan posisi di sebelah gradien m . Ulangi langkah ini untuk konstanta c (gambar 3.11).

Gambar 3.11 Penempatan *Scroll Bar*

- d. Mengatur rentang nilai m dan c pada *scroll bar*. Klik kanan pada *scroll bar* gradien m , pilih **Format Control**, hingga muncul kotak dialog seperti Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Kotak dialog **Format Control**

Perhatikan kotak dialog tersebut.

Current value menunjukkan nilai konstanta sebelum digerakkan.

Minimum value menunjukkan nilai minimal konstanta (batas nilai minimal di Excel adalah 0). Tentukan nilai minimum sesuai yang dikehendaki, misal dalam contoh ini kita tentukan 0.

Maximum value menunjukkan nilai maksimal konstanta, misal dalam contoh ini kita tentukan 10.

Incremental change menunjukkan perubahan nilai konstanta setiap panah **scroll bar** digerakkan.

Page change menunjukkan perubahan nilai konstanta setiap kita mengklik area di tengah **scroll bar**.

Cell link menunjukkan sel yang dipilih untuk menampilkan nilai *scroll bar* terkini. Isikan K90 untuk gradien m .

Lakukan hal yang sama pada *scroll bar* konstanta c , tapi buatlah nilai maksimalnya 20 dan pilihlah sel K91 sebagai *Cell link*-nya. Untuk identitas, ketikkan m pada J90 dan c pada J91.

- e. Mengonversi rentang nilai *scroll bar* ke rentang nilai yang ingin ditampilkan, untuk m : $[0,10] \rightarrow [a,b]$, dan untuk c : $[0,20] \rightarrow [c,d]$.

- 1) Untuk nilai m , gunakan operator $\frac{b-a}{10}x + a$, dengan x adalah nilai yang ada pada sel K90, dan untuk nilai c gunakan operator $\frac{d-c}{20}y + c$, dengan y adalah nilai pada sel K91. Penjelasan terkait operator yang digunakan di sini terdapat pada lampiran 2.
- 2) Misal kita ingin menampilkan gradien m dan c pada rentang $[-10,10]$, maka ketikkan formula $=2*K90+(-10)$ pada sel L90, lalu tekan **Enter**, dan $=K91+(-10)$ pada sel L91, lalu tekan **Enter**. Hasil yang diperoleh tampak seperti gambar 3.13

	I	J	K	L	M
87					
88					
89			nilai scroll	nilai konstanta	
90		m	10	10	$=2*K90+(-10)$
91		c	20	10	$=K90+(-10)$
92					
93					

Gambar 3.13 Konversi nilai *Scroll Bar* ke nilai konstanta

Dengan demikian akan diperoleh:

Tabel 3.1 Hasil Konversi Nilai **Scroll Bar** ke konstanta

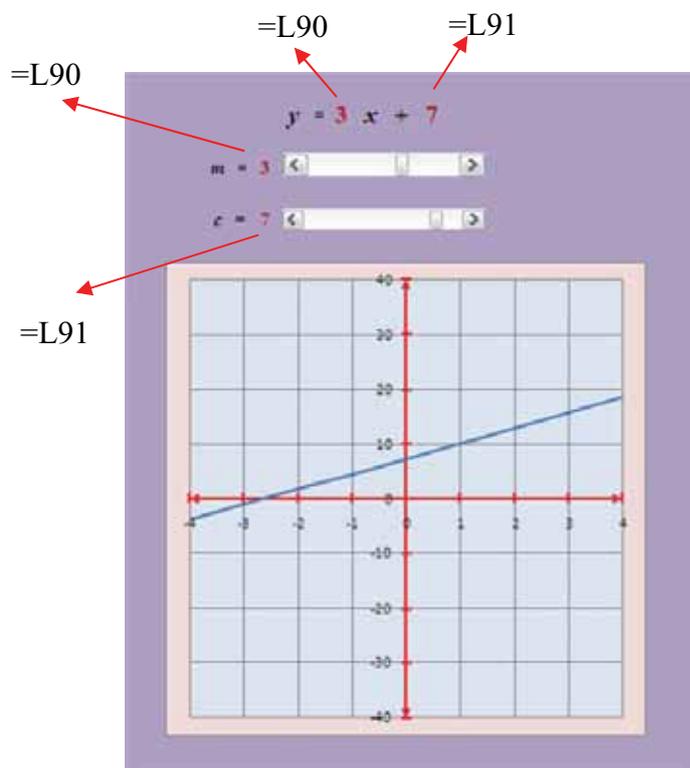
Konstanta	Nilai Scroll Bar	Nilai Konstanta
m	Minimum = 0	Minimum = -10
	Maksimum = 10	Maksimum = 10
c	Minimum = 0	Minimum = -10
	Maksimum = 20	Maksimum = 10

- f. Membuat grafik fungsi $y = mx + c$, $-4 \leq x \leq 4$.
 - 1) Pilih sembarang sel kosong, misal sel K94 sampai K102 untuk menempatkan nilai x , dan sel L94 sampai L102 untuk nilai y . Nilai y diperoleh dengan mengalikan sel L90 dengan nilai x , kemudian menambahkan dengan sel L91 (Gambar 3.14).
 - 2) Untuk membuat grafik, ikuti langkah-langkah yang sudah dibahas sebelumnya.

	I	J	K	L	M
88					
89			nilai scroll	nilai konstanta	
90		<i>m</i>	10	10	
91		<i>c</i>	20	10	
92					
93			<i>x</i>	<i>y</i>	
94			-4	=L\$90*K94+L\$91	
95			-3	=L\$90*K95+L\$91	
96			-2	=L\$90*K96+L\$91	
97			-1	=L\$90*K97+L\$91	
98			0	=L\$90*K98+L\$91	
99			1	=L\$90*K99+L\$91	
100			2	=L\$90*K100+L\$91	
101			3	=L\$90*K101+L\$91	
102			4	=L\$90*K102+L\$91	

Gambar 3.14 Formula dan nilai (x, y)

- g. Mengatur tampilan grafik. Tuliskan persamaan garis $y = mx + c$ dengan m dan c pada sel tersendiri. Supaya nilai m dan c mengikuti nilai *scroll* gantilah m dengan formula =L90, dan c dengan formula =L91. Aturlah grafik sehingga tampilan lebih menarik (ikuti langkah-langkah yang sudah dibahas sebelumnya).



Gambar 3.15 Tampilan grafik interaktif $y = mx + c$ dengan *scroll*

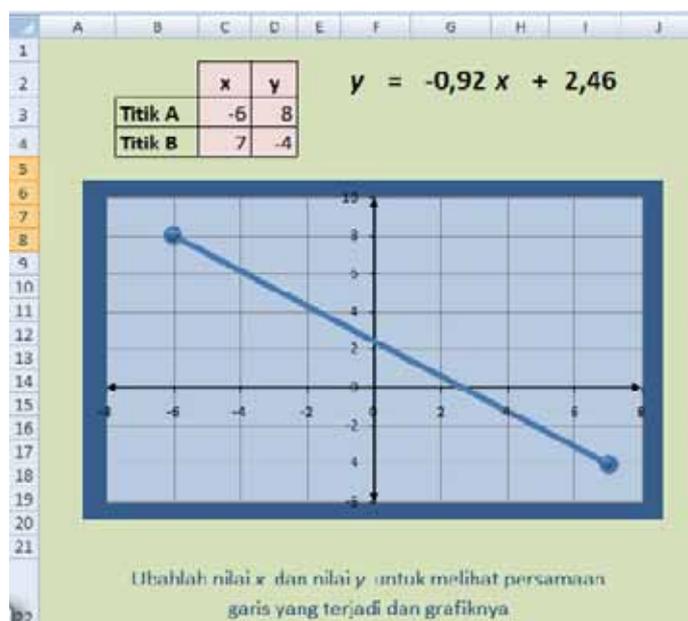
Nah, sekarang cobalah Anda menggerak-gerakkan *scroll* dan lihat perubahan yang terjadi pada grafik. Menarik bukan?

C. Ringkasan

Terkait pembelajaran topik aljabar, khususnya SPLDV, setelah menggunakan metode eliminasi atau substitusi kita dapat menyusun formula untuk penyelesaian SPLDV tersebut. Formula ini dapat diaplikasikan pada Excel sehingga penyelesaiannya diperoleh dengan mudah dan interaktif. Selain itu dengan fasilitas yang tersedia dalam Excel kita dapat membuat suatu grafik interaktif fungsi garis lurus $y = mx + c$. Dikatakan interaktif di sini karena kita dapat mengubah-ubah nilai gradien m atau konstanta c dan melihat perubahan grafik yang terjadi setiap kali gradien dan konstanta diubah. Pembuatan grafik interaktif ini memanfaatkan fasilitas formula, *Control Tools*, dan *Chart Tools*.

D. Latihan

Buatlah persamaan garis yang melalui titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) beserta grafiknya. Titik-titik ini dapat diganti nilainya secara interaktif dan berpengaruh pada persamaan yang dihasilkan berikut grafiknya. Aturlah tampilan grafik agar lebih menarik.



Gambar 3.16 Tampilan persamaan garis melalui 2 titik

E. Umpan Balik

Anda dapat mengecek keberhasilan dalam mengerjakan latihan dengan membaca petunjuk penyelesaian. Bila tingkat keberhasilan Anda sudah mencapai minimal 75% berarti Anda sudah memahami materi belajar dalam modul 3 ini. Bila tingkat keberhasilan Anda belum mencapai minimal 75%, jangan segan untuk membaca dan mempraktikkan lagi uraian materi dalam modul 3 ini, atau bertanyalah kepada fasilitator atau teman sejawat Anda yang lebih memahami.

Petunjuk penyelesaian:

Garis yang melalui 2 titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) memiliki gradien $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ dan

$c = y_1 - \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\right)x_1$. Buktikan!

Tuliskan nilai x_1 , y_1 , x_2 , dan y_2 , pada sel berbeda.

Tuliskan persamaan garis $y = mx + c$ dengan memasukkan nilai m dan c menggunakan rumus di atas. Penulisan m dan c ini harus pada sel tersendiri. Untuk menampilkan grafik lakukan seperti langkah-langkah dalam kegiatan belajar 2.

Setelah Anda mengetahui petunjuk penyelesaian latihan, sejauh mana keberhasilan Anda? Apapun hasilnya, kami yakin di balik setiap usaha akan ada peningkatan pengetahuan dan keterampilan Anda.

F. Daftar Pustaka

_____. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah: Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMP/MTs*. Jakarta

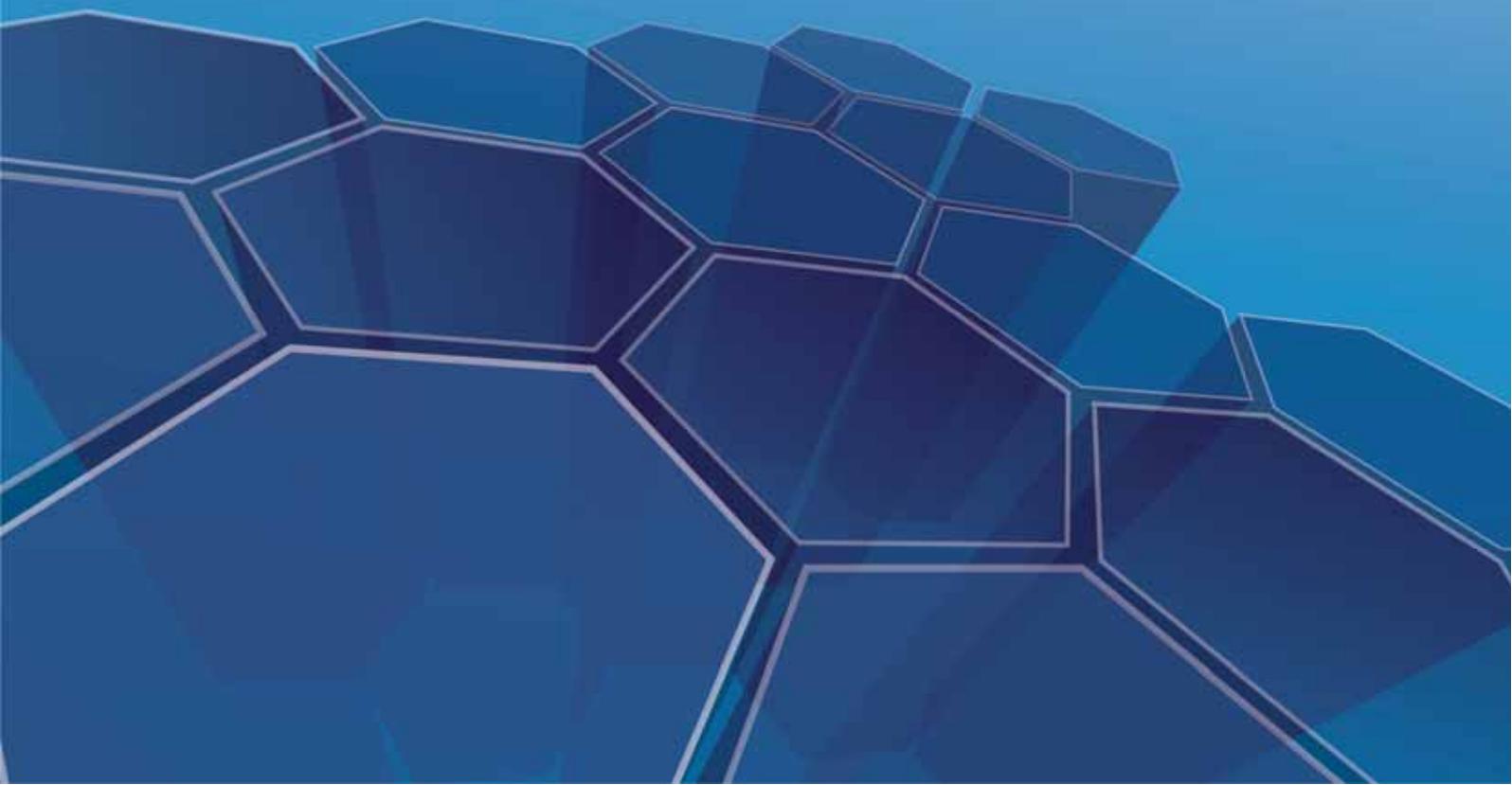
_____. 2007. *Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Jakarta: Depdiknas

Adinawan, C., Sugijono. 1999. *Seribu Pena Matematika SLTP Kelas 2*. Jakarta: Erlangga

Hazlett, Bill and Bill Jelen. 2007. *Excel for The Math Classroom*. Holy Macro Books, Ohio, USA.

- Hernadi, J. 2010. *Penggunaan Microsoft Excel Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Matematika di Kelas*. Dimuat dalam Jurnal DIMENSI Volume 2. Ponorogo: Universitas Muhammadiyah Ponorogo
- Marfuah. 2010. *Mengoptimalkan Interaktifitas pada Excel Sebagai Media Pembelajaran Matematika dengan Penggunaan Controls*. Dalam buletin LIMAS Edisi Nomor 26, Oktober 2010. Halaman 50-54. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Purnomo, J., 2007. *Pemanfaatan Ms. Excel Dalam Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Wahana Komputer. 2009. *Microsoft Excel 2007 (Shortcourse Series)*. Yogyakarta: Erlangga

PENUTUP



P E N U T U P

A. Rangkuman

Pembelajaran matematika membutuhkan beberapa strategi dan media alternatif untuk membuat pembelajaran lebih menarik. Pemanfaatan Excel dengan benar dapat membantu guru dalam melakukan aktivitas pembelajaran matematika, diantaranya melakukan operasi hitung, menjalankan formula yang rumit, menyajikan grafik, dan mengembangkan aplikasi interaktif untuk berbagai topik tertentu. Siswa diyakini akan lebih tertarik belajar matematika dengan melibatkan komputer sebagai alat bantu.

Modul ini hanya merupakan jalan masuk pertama (*entry point*) bagi guru untuk mulai memanfaatkan Excel dalam pembelajaran matematika. Masih banyak fasilitas Excel lainnya yang sangat menarik untuk digunakan dalam pembelajaran matematika. Penyajian unsur-unsur geometri seperti titik, garis, bangun datar (segitiga, segiempat, lingkaran, dan lain-lain) dapat dilakukan dengan cepat dan tepat pada lembar kerja Excel. Adapun fasilitas kertas bergaris (grid) pada Excel akan memudahkan guru dalam menanamkan konsep luas. Silahkan bereksplorasi lebih jauh dengan Excel untuk berkreasi dalam aktifitas matematika.

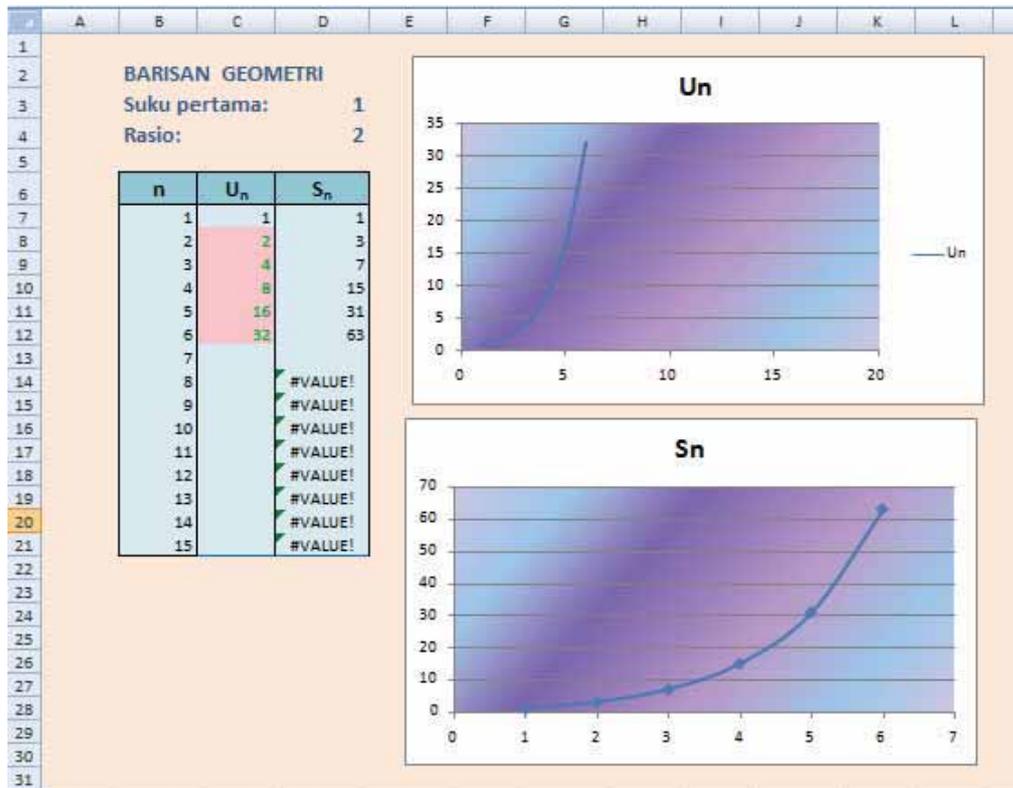
Walaupun dengan segala macam kelebihan yang ada, komputer tetap memiliki keterbatasan. Sebagai contoh ketika Anda akan menyelesaikan SPLDV $x + 2y = 3$, $2x + 4y = 1$, atau ketika Anda ingin mengetahui hasil dari $\frac{1}{0}$; Excel tidak akan memberikan hasil yang diharapkan. Mengapa? Ternyata secara teori, SPLDV tersebut tidak memiliki penyelesaian dan pembagian dengan bilangan 0 tidak terdefinisi secara matematika. Untuk itu mulailah dengan memahami konsep matematika yang benar, baru kemudian gunakan komputer untuk membantu Anda dalam melaksanakan pembelajaran matematika.

Selamat berjuang para pahlawan pendidikan !!!

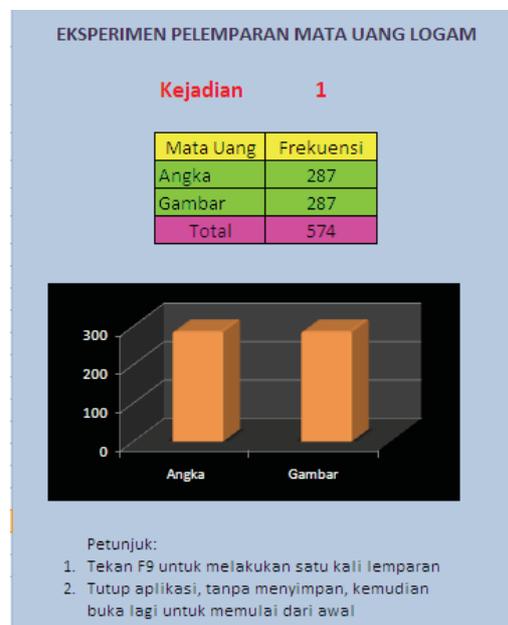
B. Penilaian

Kerjakan tugas di bawah ini!

1. Pada modul 1 latihan 4, kita telah berlatih untuk membuat aplikasi deret aritmetika. Kembangkanlah aplikasi tersebut menjadi aplikasi untuk deret geometri dengan beberapa ketentuan sebagai berikut.
 - a. Suku pertama dan rasio diberi nilai sementara pada sel tersendiri
 - b. Buatlah kolom untuk n , U_n , dan S_n
 - c. Isikan nilai n
 - d. Masukkan nilai U_1 pada tabel dengan merujuk pada sel yang berisi suku pertama yang telah ditentukan tadi.
 - e. Nantinya siswa diminta memasukkan nilai U_n pada selnya, bila jawaban dideteksi salah akan muncul indikasi salah, dan bila benar akan muncul indikasi benar. Anda dapat berkreasi dalam menciptakan tampilan indikator-indikator ini. Gunakan fasilitas **conditional formatting**.
 - f. Susunlah formula yang sesuai untuk mencari U_n saat mendefinisikan **conditional formatting** pada selnya, rumus yang digunakan untuk mencari U_n adalah $U_n = ar^{n-1}$ dengan a adalah suku pertama dan r adalah rasio.
 - g. Modifikasi aplikasi ini sehingga S_n akan muncul secara otomatis jika dan hanya jika nilai U_n yang dimasukkan oleh siswa benar.
 - h. Gunakan $U_n = ar^{n-1}$ S_n dan $S_n = U_n + S_{n-1}$, pelajariilah kenapa rumus yang lain tidak tepat untuk diterapkan di sini.
 - i. Tampilkan deret geometri tadi dalam grafik, baik grafik U_n terhadap n maupun grafik S_n terhadap n .



2. Mengikuti langkah-langkah yang sudah dibahas dalam kegiatan belajar 2 pada modul 2, cobalah membuat simulasi eksperimen pelemparan sebuah uang logam untuk membuktikan bahwa peluang setiap sisi uang logam adalah $\frac{1}{2}$. (Petunjuk: peristiwa munculnya Angka diwakili angka 0, dan munculnya Gambar diwakili angka 1).



Setelah mengerjakan soal penilaian bandingkan hasil pekerjaan Anda dengan jawaban yang terdapat pada lampiran. Perkirakan sendiri nilai yang Anda capai berdasarkan rubrik penilaian berikut.

Dalam skala 0-100, kriteria penilaian keberhasilan Anda adalah sebagai berikut:

Kriteria	Nilai
Tugas 1	
- Penuangan formula dan <i>conditional formatting</i> untuk mencari U_n	30
- Penuangan formula untuk memunculkan S_n bila jawaban U_n benar	15
- Penuangan data dalam grafik U_n terhadap n dan grafik S_n terhadap U_n	15
- Lain-lain	5
Tugas 2	
- Penuangan formula untuk mencari frekuensi	10
- Pembuatan formula untuk memunculkan bilangan random	10
- Menjalankan aplikasi	15
Total	100

Apabila keberhasilan Anda belum mencapai 75% jangan menyerah, baca dan cermatilah kembali isi modul ini. Kemudian coba lagi, jika ada yang Anda benar-benar tidak dapat mengerjakannya, bertanyalah pada teman sejawat atau fasilitator Anda yang berkompeten. Selamat mengerjakan!

LAMPIRAN



LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 KUNCI JAWABAN

Tugas 1

Berikut adalah beberapa petunjuk yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi barisan geometri tersebut.

1. Bilangan awal yang dimasukkan sebagai nilai suku pertama dan rasio diletakkan pada sel yang terpisah dengan label suku pertama dan label rasionya.
2. Untuk pengisian n dapat menggunakan prosedur *auto fill* dari 1 sampai 15.
3. Untuk U_1 agar bisa *update* sesuai nilai suku pertama, gunakan formula yang merujuk pada nilai suku pertama.
4. Pada U_2 lakukan langkah yang sama seperti pada modul 1 kegiatan belajar 2 saat mengatur *conditional formatting* (langkah 8 sampai 10), tetapi gunakan formula yang sesuai dengan permasalahan.
5. Perhatikan bahwa formula untuk mencari U_n dalam barisan geometri bisa menggunakan $U_n = (U_{n-1}) \times r$ ataupun $U_n = a \times r^{n-1}$. Tetapi jika kita menggunakan formula yang pertama, ketika siswa mengisikan jawaban yang salah untuk U_{n-1} dan mengalikannya dengan rasio untuk menjawab U_n , maka program akan menganggapnya sebagai jawaban yang benar. Hal ini tidak kita harapkan, maka sebaiknya menggunakan formula $U_n = a \times r^{n-1}$. Dalam Excel formula itu ditulis `=D$3*D$4^(B8-1)` dengan D3 adalah lokasi suku pertama dan D4 adalah lokasi rasio, dan B8 berisi n .
6. Jangan lupa untuk menyalin *conditional formatting* ke sel-sel berikutnya
7. Untuk S_1 agar bisa *update* sesuai nilai suku pertama, kita gunakan formula yang merujuk pada nilai U_1
8. Gunakan fungsi **IF** untuk meminta program mengisikan nilai S_n jika dan hanya jika nilai U_n yang dimasukkan adalah benar. Misalnya `=IF(C8=C7*D$4;C8+D7;"")`. Perlu diingat bahwa penggunaan tanda titik koma/semicolon (;) dalam fungsi **IF** ini tergantung dari setting komputer.

Adakalanya tanda yang digunakan adalah koma/colon (.). Cobalah salah satu yang mungkin untuk komputer Anda.

9. Untuk menampilkan grafik gunakan petunjuk yang dibahas pada modul 2 dengan memilih tipe **Chart > Scatter > Scatter with smooth lines**.

Tugas 2

Langkah 1 – 2 ikuti simulasi pelemparan dadu. Selanjutnya,

1. Ketikkan *Angka* pada C5, *Gambar* pada C6, *Total* pada C7, *Kejadian* pada C2.
2. Sebelum membuat formula random, berilah angka 2 pada C3.
3. Ketikkan formula =IF (D2=0 ; D2+1 ; D2) pada D5, tekan
4. Ketikkan formula =IF (D3=1 ; D3+1 ; D3) pada D6, tekan .
5. Untuk melihat total eksperimen dan mengaktifkan fungsi random lakukan hal yang sama seperti pembuatan simulasi pelemparan dadu.
6. Selanjutnya pada C3 aktifkan fungsi random dan ketikkan formula =RANDBETWEEN (0 ; 1) , tekan .
7. Langkah berikutnya, yaitu untuk memformat dan menjalankan aplikasi lihat pada pembuatan simulasi pelemparan dadu.

LAMPIRAN 2

A. Absolute Referents

Tanda \$ untuk mengunci suatu sel agar tidak berubah ketika formula disalin ke sel lain. $\$B\1 berarti yang dikunci adalah kolom B baris 1. *Absolute referent* juga bisa dipakai secara parsial/sebagian. Ini disebut *mixed referent*, misalnya $B\$1$ berarti yang dikunci hanya baris 1-nya, dan kolom B bersifat relatif dapat berubah.

Untuk menjelaskan cara kerja fungsi ini, kita coba latihan berikut.

1. Tuliskan data seperti pada gambar berikut
2. Pada sel B4 isikan formula $=C1 * A4$
3. Tekan
4. Perhatikan, hasilnya adalah 175
5. Lalu drag sel ini sampai ke sel B8
6. Ternyata hasil pada sel B5 sampai B8 adalah 0.

	A	B	C	D	E
1		n:	7		
2					
3	DATA	n × DATA			
4	25	175			
5	67	0			
6	48	0			
7	79	0			
8	55	0			
9					

7. Sorotlah sel B5, dan lihatlah pada *Formula bar*, tertulis $=C2 * A5$
8. Sorot pula sel B6, dan lihatlah pada *Formula bar*, tertulis $=C3 * A6$
9. Padahal yang kita inginkan adalah perkalian antara nilai pada sel C1 dengan nilai pada sel A5 untuk sel B5 dan perkalian nilai pada sel C1 dengan A6 untuk sel B6
10. Untuk itu perlu tanda absolut untuk membuat nomor baris pada C1 terkunci atau tidak berubah.

11. Kembalilah pada sel B4, dan ketikkan formula $=C\$1 * A4$
12. Lalu drag sel ini sampai ke sel B8.
13. Amati yang terjadi, dan sorotlah sel B5, perhatikan tampilan pada *Formula bar*
14. Bereksplorasilah dan amatilah jika kita menyalin formula secara horisontal. Kolom atau bariskah yang perlu dikunci?

	A	B	C	D	E
1		n:	7		
2					
3	DATA	n × DATA			
4	25	175			
5	67	465			
6	48	336			
7	79	553			
8	55	385			
9					

B. Operator Modulo

Operator modulo memberikan sisa terhadap suatu operasi pembagian. Pada latihan 3 kegiatan belajar 2, modul 2, operator modulo digunakan untuk menentukan bilangan genap, yaitu bilangan yang jika dibagi 2 sisanya sama dengan 0 dan untuk menentukan bilangan ganjil, yaitu bilangan yang jika dibagi 2 sisanya tidak sama dengan 0.

Contoh: $8 \bmod 2 = 0$ $(8 = 2 \times 4 + 0)$ \rightarrow 8 adalah bilangan genap
 $20 \bmod 2 = 0$ $(20 = 2 \times 10 + 0)$ \rightarrow 20 adalah bilangan genap
 $7 \bmod 2 = 1 \neq 0$ $(7 = 2 \times 3 + 1)$ \rightarrow 7 bilangan ganjil

Operator modulo dalam Excel menggunakan fungsi MOD. Terkait dengan permasalahan di atas penulisan fungsi MOD untuk menentukan bilangan genap adalah $\text{MOD}(a;2) = 0$ dan untuk menentukan bilangan ganjil adalah $\text{MOD}(a;2) \neq 0$. Dalam hal ini a adalah jumlah mata dadu 1 dan mata dadu 2 yang muncul. Tanda \neq dalam Excel berarti tidak sama dengan.

C. Transformasi Linear untuk Mengonversi Range Gradien dan Konstanta

Pada modul 2 kegiatan belajar 2, untuk mengonversi range gradien dan konstanta menggunakan transformasi linear $y = px + q$.

1. Untuk gradien m : $[0, 10] \rightarrow [a, b]$:

$$[0, 10] \xrightarrow{y = px + q} [a, b]$$

$$x_1 \quad x_2 \qquad \qquad \qquad y_1 \quad y_2$$

$$\text{Jika } x = 0 \rightarrow y = p \cdot 0 + q = a \rightarrow q = a$$

$$\text{Jika } x = 10 \rightarrow y = p \cdot 10 + q = b \rightarrow 10p = b - q \rightarrow p = \frac{b - q}{10}$$

Sehingga diperoleh,

$$y = \frac{b - a}{10} x + a$$

(karena $q = a$)

2. Untuk konstanta c : $[0, 20] \rightarrow [c, d]$:

$$\begin{array}{ccc} [0, 20] & \xrightarrow{y = px + q} & [c, d] \\ x_1 \quad x_2 & & y_1 \quad y_2 \end{array}$$

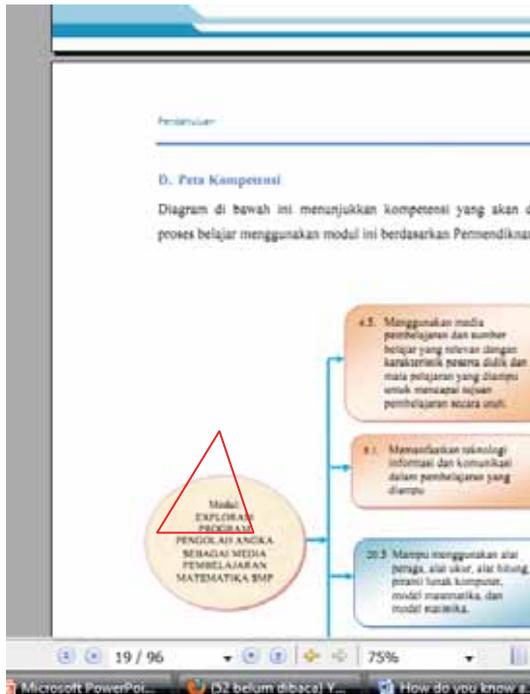
$$\text{Jika } x = 0 \rightarrow y = p \cdot 0 + q = c \rightarrow q = c$$

$$\text{Jika } x = 10 \rightarrow y = p \cdot 10 + q = d \rightarrow 10p = d - q \rightarrow p = \frac{d - q}{20}$$

Sehingga diperoleh,

$$y = \frac{d - c}{10} x + c$$

(karena $q = c$)



Halaman 4: Kata 'Eksplorasi' belum diubah menjadi 'Eksplorasi'

bukan formula yang kita tuliskan tadi. Hasil perhitungan ini akan selalu update mengikuti perubahan nilai yang dirujuk. Untuk menuliskan suatu formula dalam Excel didahului dengan tanda =. Berikut ini contoh penulisan operasi aritmetika sederhana.

Tabel 1.1. Operasi Aritmetika

Nama Operasi	Simbol Operasi	Simbol dalam Excel	Contoh
Penjumlahan	+	+	24 + 23 ditulis =24+13
Pengurangan	-	-	10 - 5 ditulis =10-5
Perkalian	x	*	7 x 9 ditulis =7*9
Pembagian	÷	/	25 ÷ 5 ditulis =25/5
Pengangkatan	x ^a	x^a	5 ³ ditulis =5^3
Penarikan akar kuadrat	√ ^a	SQRT	√25 ditulis =sqrt(25)

Dalam kegiatan belajar ini kita juga akan mengetahui bagaimana melakukan operasi hitung sederhana pada Excel dan bagaimana urutan pengerjaan sebuah formula serta pengaruh penggunaan tanda kurung terhadap hasil operasi hitung.

Untuk melakukan Kegiatan Belajar 1 ikutilah kegiatan berikut.



Kalimat: 'penarikan akar kuadrat' kurang huruf 'a'

3	27 37*	125	125
4	4 174(18-5) 15 8*	981	981
5	28 4+20+30*	-79	-79
6	5 34(5)*	-13	-13

Gambar 1.11 Hasil lengkap

Latihan 2

Tuliskan formula pada sel E2 sampai E7 untuk menyelesaikan soal yang kolom dengan merujuk data yang tertera pada kolom A. Jika Anda n dengan benar, hasil yang tertera pada kolom E akan sama dengan hasil pada kolom C.

Latihan 3

Ubahlah nilai pada sel A2 sampai A5, misalnya dengan data 7, 2, - Amati perubahan nilai yang terjadi pada kolom C, D dan E. Terar berbagai kebutuhan, cara penulisan formula manakah yang lebih efektif menyimpan file ini menggunakan Save as dan memberikan nama baru p



Hal 15:soal yang tersedia pada kolom B dengan merujuk data ... (kurang huruf 'B')

Diagram: Program Pengolah Angka sebagai Mata Peningkatan Matematika SMP

- Isikan =15 pada sel C2 dan =11 pada sel D2
- Scroll ke bawah sel, dan arahkan pointer ke pojok kanan bawah sel sehingga pointer membentuk tanda plus (+) hitam kecil
- drag ke kanan sampai ke sel L2. Lepaskan mouse. Hasilnya tampak seperti Gambar 1.14.

Hal 17: Huruf 'S' dibuat huruf 's' kecil

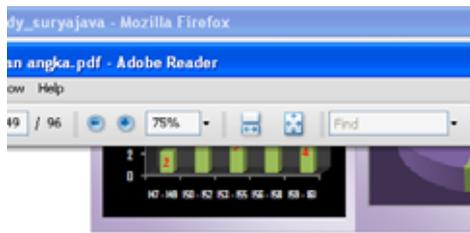
Gambar 2.5 Nilai Rata-rata, median dan modus

Sangat mudah bukan?

Catatan: Untuk mencari modus, pada kotak dialog Insert Function, pilih Mode pada Select a function.

Hal 31: 'Rata-rata' belum diubah menjadi 'rata-rata' dengan 'r' kecil

1.



Manakah bentuk penyajian data yang paling mudah dibaca?
Berikut akan dibahas bagaimana membuat distribusi frekuensi

a. **Distribusi frekuensi**

Membuat distribusi frekuensi dari sekumpulan data ke dalam interval merupakan salah satu cara untuk menyajikan data yang diungkapkan oleh Julian Hernadi, 2010, secara manual kelas-kelas interval, membuat distribusi frekuensi ini bisa

Hal 32: 'Julan Hernadi, 2010...' belum diganti 'Hernadi (2010) ...' (hilangkan kata Julian)

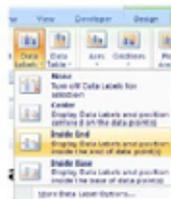
2.

untuk yang akan kita bahas, klik Major Gridlines atau Minor Gridlines atau Major and Minor Gridlines. Silakan dipilih sesuai yang diinginkan.

f) Memberi label data

Aktifkan diagram. Klik tab Layout > grup Labels > Data Labels (Gambar 2.27).

Pilih salah satu posisi label yang dikehendaki. Salah satu hasil yang diperoleh seperti Gambar 2.28.



Gambar 2.27
Tool Data Labels

Cek tampilan halaman 41

3.

atau substitusi. Setiap konstanta a_1 , a_2 , b_1 , b_2 , c_1 , atau c_2 diubah maka proses penyelesaiannya harus diulang dari awal. Berapa lama waktu yang diperlukan? Dengan Excel kita dapat memperoleh penyelesaian secara instan dan interaktif.

Pada kegiatan belajar 1 ini dibahas bagaimana menyusun formula dan menuangkannya dalam Excel sehingga kita dapat langsung memperoleh penyelesaian SPLDV setiap mengetikkan atau mengubah nilai-nilai dari konstanta a_1 , a_2 , b_1 , b_2 , c_1 , atau c_2 .

Dari bentuk umum SPLDV dua variabel, dengan metode eliminasi atau substitusi diperoleh,

$$x = \frac{c_1 - b_1 y}{a_1} \quad y = \frac{a_2 c_1 - a_1 c_2}{a_2 b_1 - a_1 b_2}$$

Halaman 52: 'SPLDV' saja atau 'SPL dua variabel', jangan SPLDV dua variable

4.

Eksplorasi Program Pengolah Angka sebagai Media Pembelajaran Matematika SMP

2. Menuliskan formula untuk penyelesaian SPL. Ketik x pada sel E9, y pada sel E10, = pada sel F9 (lalu **Enter**) dan sel F10 (lalu **Enter**). Gunakan rumus menentukan nilai x dan y di atas sebagai formula pada Excel. Pada sel G9 ketikkan $= (I5 - F5 * G10) / C5$, tekan **Enter**. Pada sel G10 ketikkan $= (C6 * I5 -$

Hal 53: SPL menjadi SPLDV

5.

UJI KEMAMPUAN

- b. Membuat tabel data untuk x dan y .

Tempatkan nilai $x = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$ pada range E101:E109.

Sebenarnya penempatan nilai x ini boleh di mana saja. Pemilihan range ini hanya ditujukan agar data tidak terlihat ketika aplikasi ditampilkan. Tempatkan nilai y

C. Transformasi Linear untuk Mengonversi Range Gradien dan Konstanta

Pada modul 2 kegiatan belajar 2, untuk mengonversi range gradien dan konstanta dengan transformasi linear $y = px + q$.

1. Untuk gradien $m: [0, 10] \rightarrow [a, b]$:

$$v = mx + a$$

Hal 74: kata 'dengan' belum digantidengan kata 'menggunakan'



PPPPTK MATEMATIKA

Jl. Kaliurang Km. 6 Sambisari, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta
Kotak Pos 31 YKBS Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 885752, 881717, 885725, Fax. (0274) 885752
Website: www.p4tkmatematika.org
E-mail: p4tkmatematika@yahoo.com