



MODUL
TEMA 15



Sehat Ayamku Sehat Badanku

MATEMATIKA PEMINATAN PAKET C SETARA SMA/MA KELAS XII



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal PAUD, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus
Tahun 2020



MODUL
TEMA 15

Sehat Ayamku Sehat Badanku

MATEMATIKA PEMINATAN PAKET C SETARA SMA/MA KELAS XII



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal PAUD, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus
Tahun 2020

Matematika Peminatan Paket C Setara SMA/MA Kelas XII
Modul Tema 15 : Sehat Ayamku, Sehat Badanku

- **Penulis:** Ida Suramun Husna, M.Pd.; Ratnasari, M.Pd.; Drs. G. Kunderu.
- **Editor:** Dr. Samto; Dr. Subi Sudarto
Dra. Maria Listiyanti; Dra. Suci Paresti, M.Pd.; Apriyanti Wulandari, M.Pd.
- **Diterbitkan oleh:** Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus–Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah–Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

x+ 38 hlm + ilustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada masyarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip flexible learning sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular dimana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang di sajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A). Sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, 1 Juli 2020
Plt. Direktur Jenderal



Hamid Muhammad

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Simbol	v
Petunjuk Penggunaan Modul	1
Tujuan yang Diharapkan Setelah Mempelajari Modul	3
Pengantar Modul.....	4
UNIT 15.1 AYAM BROILER.....	1
15.1.1 Fungsi Kerapatan Probabilitas	2
15.1.2 Tabel Distribusi Normal Baku (Distribusi Z)	5
15.1.3 Penggunaan Kurva Normal Standar.....	6
Penugasan 15.1	10
Latihan Unit 15.1.....	11
UNIT 15.2 VAKSIN	12
15.2.1 Hipotesis Statistik	13
15.2.2 Hipotesis Nol dan Hipotesis Alternatif.....	13
15.2.3 Kesalahan Jenis I dan Jenis II.....	14
15.2.4 Uji Satu Arah dan Uji Dua Arah	16
15.2.5 Prosedur Pengujian Hipotesis	17
Penugasan 15.2	20
Latihan Unit 15.2.....	21
Rangkuman.....	22
Penilaian Akhir Modul 15	23
Kunci Jawaban.....	26
Latihan Unit 15.1	26
Latihan Unit 15.2	27
Penilaian Akhir Modul 15	29
Lampiran	34
Glosarium.....	35
Saran Referensi	36
Daftar Pustaka	36
Tentang Penulis	37

Daftar Simbol

P	Luas daerah di bawah kurva normal baku
e	Bernilai 2,7183 (dibaca: eksponen)
π	Bernilai 3,1416 (dibaca: phi)
μ	Rata-rata popuasi (dibaca: myu)
\bar{x}	Rata-rata sampel (dibaca: x bar)
σ^2	Varians populasi (dibaca: sigma kuadrat)
σ	Simpangan baku populasi (dibaca: sigma)
α	Peluang kesalahan jenis I / signifikansi (dibaca: alpha)
β	Peluang kesalahan jenis II (dibaca: beta)
∞	Bilangan tak hingga
$-\infty$	Bilangan negatif tak hingga
H_0	Hipotesis nol
H_1	Hipotesis alternative



SEHAT AYAMKU, SEHAT BADANKU



Petunjuk Penggunaan Modul

Untuk dapat memahami isi modul ini secara maksimal, peserta didik harus mengikuti petunjuk penggunaan modul, yaitu:

1. Perhatikan istilah-istilah yang digunakan dalam modul seperti:

Tujuan Pembelajaran

Berisi kemampuan-kemampuan yang dikuasai setelah mempelajari modul

Pengantar

Berisi gambaran uraian materi yang dibahas di dalam modul

Penugasan

Berisi kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik dalam memahami konsep materi di dalam modul

Latihan Unit

Berisi soal-soal yang dikerjakan oleh peserta didik secara mandiri sebagai uji kemampuan dan penguatan dalam meningkatkan pemahaman peserta didik pada tiap unit pembelajaran.

Rangkuman

Berisi ringkasan materi modul secara keseluruhan. Beberapa rumus, persamaan, dan konsep-konsep yang penting disajikan dalam rangkuman sebagai penguatan bagi peserta didik

Latihan Akhir

Berisi soal-soal yang dikerjakan oleh peserta didik secara mandiri sebagai uji kemampuan dan penguatan dalam meningkatkan pemahaman peserta didik pada modul 5

Kunci Jawaban

Berisi deskripsi jawaban latihan dan atau kriteria dari suatu penugasan. Bagian ini dibuka setelah peserta didik menyelesaikan latihan dan atau penugasan yang dikerjakan setelah mempelajari modul ini.

Glosarium

Berisi istilah-istilah yang menjelaskan konsep yang relevan dengan materi.

Saran Referensi

Berisi sumber-sumber lain yang dapat digunakan sebagai tambahan bahan pembelajaran yang direkomendasikan untuk dipelajari. Bagian ini lebih menekankan tambahan pengetahuan bagi peserta didik.

Daftar Pustaka

Berisi sumber-sumber bahan bacaan penyusun modul.

2. Peserta didik dianggap tuntas dalam mempelajari modul ini dan boleh pindah ke modul berikutnya apabila peserta didik mencapai nilai 70 atau lebih yang dihitung dari perpaduan nilai latihan tiap unit dan latihan pada akhir modul. Untuk menghitung perolehan nilai akhir digunakan rumus berikut:

$$NA = 40\% \text{ NRLU} + 60\% \text{ NLA}$$

Keterangan:

NA = Nilai akhir

NRLU = Nilai rata-rata latihan pada tiap-tiap unit

NLA = Nilai latihan akhir modul

Arti tingkat penguasaan:	90 – 100	= Baik Sekali
	80 – 89	= Baik
	70 – 79	= Cukup
	< 70	= Kurang

Jika nilai yang diperoleh masih di bawah 70, maka dianjurkan untuk mempelajari kembali terutama bagian yang belum dikuasai.

3. Modul ini disusun sedemikian rupa dengan tujuan agar peserta didik dapat secara mandiri mempelajari materi modul ini. Namun, apabila masih terdapat kendala dapat dikonsultasikan kepada tutor. Selain itu, diberikan juga penugasan-penugasan yang dapat dikerjakan secara mandiri maupun kelompok.
4. Peserta didik dapat mencari sumber bacaan lain yang relevan dengan materi pada modul sebagai sumber belajar tambahan.

Catatan:

1. Jangan tergoda untuk melihat kunci jawaban sebelum menyelesaikan soal latihan baik di tiap unit maupun di akhir modul.
2. Jangan tergoda untuk melihat bagian rangkuman tanpa mempelajari uraian materi.

Tujuan yang Diharapkan Setelah Mempelajari Modul

Tujuan setelah mempelajari modul 15 ini, diharapkan peserta didik memiliki kemampuan pengetahuan dan ketrampilan tentang:

1. Menunjukkan fungsi distribusi normal
2. Menyebutkan interval pada fungsi distribusi normal
3. Menunjukkan rumus transformasi distribusi normal yang dibakukan
4. Mencari nilai baku z jika ditentukan unsur-unsurnya
5. Mencari luas daerah di bawah kurva normal yang dibakukan yang diketahui nilai z -nya
6. Menggunakan nilai z dalam bentuk soal terapan
7. Menyebutkan definisi hipotesis serta pengertian kesalahan I dan kesalahan II dari suatu masalah penelitian
8. Menentukan kesalahan jenis I atau kesalahan jenis II serta menentukan hipotesis nol dan hipotesis tandingan dari suatu masalah penelitian
9. Menarik kesimpulan pengujian hipotesis satu arah dan menarik kesimpulan pengujian hipotesis dua arah dari suatu masalah penelitian

Pengantar Modul



(i)

Ayam Broiler

(ii)

Ayam Hias

(iii)

Ayam Petelur

Sumber:

(i) <https://peluangusaharumahan.info/cara-sukses-usaha-budidaya-ayam-ras-pedaging-broiler>

(ii) <https://satujam.com/jenis-ayam/>

(iii) <https://www.panggulku.com/2018/02/perbedaan-ayam-potong-dan-ayam.html?m=1>

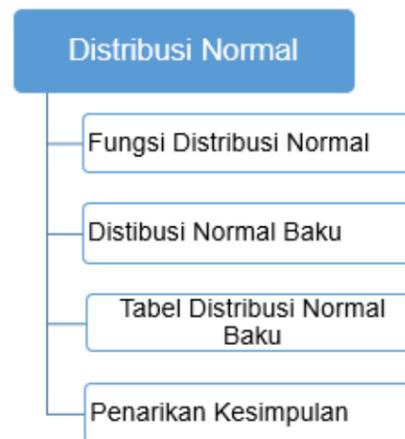
Apakah Kamu suka makan daging ayam dalam berbagai menu? Apakah Kamu juga memelihara ayam di rumah? Ayam termasuk jenis unggas yang umum dipelihara terutama di daerah perkampungan. Di samping harganya yang murah, ayam termasuk hewan yang mudah dipelihara karena termasuk dalam kelompok hewan omnivora yang sekaligus memiliki banyak manfaat sesuai dengan jenisnya, diantaranya adalah ayam petelur (ras), ayam hias / ayam klangenan, ayam kampung dan ayam broiler (ayam pedaging) atau yang lebih dikenal dengan istilah ayam potong.

Ayam broiler atau yang disebut juga ayam ras pedaging adalah jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging ayam. Ayam broiler merupakan ternak yang paling ekonomis bila dibandingkan dengan ternak lain, kelebihan yang dimiliki adalah kecepatan pertumbuhan/produksi daging dalam waktu yang relatif cepat dan singkat. Pada umur 4 - 5 minggu produksi daging sudah dapat dipasarkan atau dikonsumsi. Pertumbuhannya yang sangat cepat dengan bobot badan yang tinggi dalam waktu yang relatif pendek, konversi pakan kecil, siap dipotong pada usia muda serta menghasilkan kualitas daging berserat lunak merupakan keunggulan dari ayam broiler.

Kita akan menggunakan suasana peternakan ayam broiler ini untuk mempelajari materi matematika, khususnya statistika yakni yang berkaitan dengan distribusi normal. Materi ini merupakan lanjutan dari pembahasan tentang distribusi binomial yang dibahas pada modul sebelumnya.

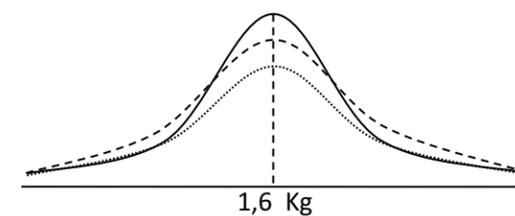
Peta Konsep

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan peserta didik memiliki kemampuan dalam:



Peternak ayam broiler umumnya sudah dapat memanen ayamnya pada umur 30-35 hari. Pada umur tersebut rata-rata bobot per ekor ayam mencapai ideal untuk memenuhi permintaan pasar. Meskipun demikian, pada umur tersebut bobot per ekor ayam tentu bervariasi: ada sebagian yang bobotnya kurang dari bobot rata-rata dan ada sebagian lain yang di atas rata-rata. Sebagian besar ayam-ayam tersebut memiliki bobot di sekitar rata-rata dan semakin sedikit yang bobotnya makin jauh dari bobot rata-rata. Untuk populasi (jumlah ayam) besar maka bobot tiap ekor ayam cenderung mendekati pola yang nantinya dikenal sebagai kurva normal.

Sebagai contoh, jika dari 2.000 ekor ayam broiler yang siap panen diketahui rata-rata bobotnya 1,6 Kg. maka sebagian besar ayam-ayam tersebut bobotnya sekitar 1,6 Kg, yakni kurang sedikit atau lebih sedikit dari 1,6 Kg. tetapi tentu ada sebagian kecil yang bobotnya cukup jauh di bawah atau di atas bobot rata-rata tersebut. Jika bobot ayam tersebut di gambarkan maka grafiknya akan mendekati salah satu bentuk dari kurva pada gambar 5.1. Kurva semacam itu dinamakan *kurva normal*.



Gambar 5.1 Kurva Normal

Tampak bahwa bentuk kurva normal menyerupai lonceng. Ketinggian dan 'kelandaian' kurva normal tergantung pada distribusi (sebaran) datanya. Dalam kondisi ideal, tinggi atau landainya kurva normal tergantung pada nilai *rata-rata* (μ dibaca 'myu') dan *simpangan baku*

(σ dibaca 'sigma'). Kedua besaran ini nantinya disebut parameter dari kurva normal tersebut.

Dengan menganggap bahwa data bobot ayam tersebut berdistribusi normal, kita dapat mengetahui berapa banyak ayam dengan bobot tertentu, misalnya yang bobotnya kurang dari 1,3 Kg., yang bobotnya lebih dari 1,75 Kg., ataupun yang bobotnya antara 1,3 Kg dan 1,8 kg., dan sebagainya. Sebelumnya, kita akan mempelajari terlebih dahulu karakteristik data yang berdistribusi normal dengan mengenal rumus matematika dari distribusi normal dan distribusi normal baku.

15.1.1 Fungsi Distribusi Normal

Dalam belajar matematika tentu Anda sering menggambar grafik atau kurva dan mengetahui bahwa kurva merupakan interpretasi dari suatu bentuk fungsi. Jadi kurva (grafik) mempunyai persamaan (fungsi). Kurva normal yang baru saja kita kenal juga



mempunyai persamaan. Karena bentuknya (tinggi dan landainya) tergantung pada kedua parameter (rata-rata dan simpangan baku) maka rumus fungsinya pun akan memuat kedua parameter tersebut.

Fungsi dari kurva normal disebut *fungsi distribusi normal*, ditemukan oleh **Carl Friedrich Gauss** sehingga sering disebut *fungsi distribusi Gauss*, secara matematis dirumuskan sebagai berikut :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{untuk } -\infty < x < \infty \end{array} \right.$$

di mana μ : rata-rata

σ : simpangan baku

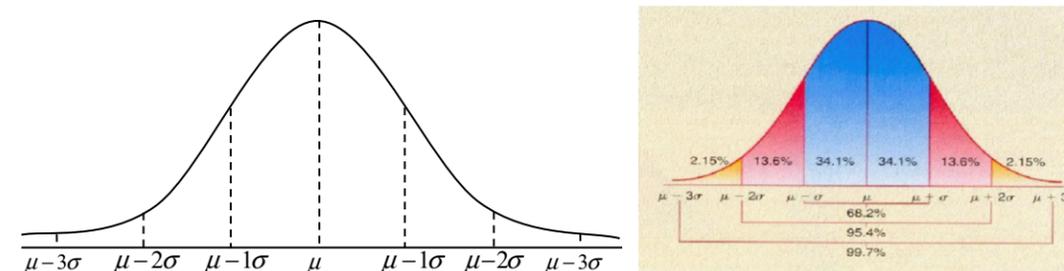
π : bilangan *pi* = 3.1416 (dibulatkan sampai empat tempat desimal)

e : bilangan *Euler* $e = 2,7183$ (dibulatkan sampai empat tempat desimal)

x : peubah (*variabel*) acak kontinyu (misal : bobot ayam, tinggi badan)

Grafik dari fungsi distribusi Normal (distribusi Gauss) tersebut disebut kurva normal yang bentuknya menyerupai 'lonceng'. Letak kurva normal tergantung pada nilai rata-rata (μ) sedangkan bentuknya tergantung pada nilai *simpangan baku* (σ). Untuk nilai μ yang besar, kurva cenderung ke kanan dan semakin kecil nilai μ posisi kurva cenderung

di kiri. Nilai simpangan baku menentukan bentuk kurva normal. Semakin besar nilai σ kurva semakin rendah (*platikurtik*) dan semakin kecil nilai σ kurva normal tersebut semakin tinggi (*leptokurtik*).



Gambar 5.2 Kurva normal $N(\mu, \sigma^2)$ dan Luas Daerah di Bawah Kurva Normal

Dalam statistika, suatu variabel acak yang berdistribusi normal dengan rata-rata μ dan standar deviasi σ (berarti variansinya σ^2) dinyatakan dengan notasi $N(\mu, \sigma^2)$. Perhatikan bentuk kurva normal (gambar 5.2) dapat dirangkum sifat-sifat dari distribusi normal (kurva normal) berikut :

- (i) Kurva distribusi normal berbentuk lonceng dengan satu titik puncak yang berarti mempunyai modus tunggal (*unimodal*);
- (ii) Simetris terhadap rata-rata;
- (iii) Mean (rata-rata), median, dan modus bernilai sama;
- (iv) Kurva di kedua sisi ujungnya mendekati sumbu horizontal;
- (v) Luas seluruh daerah di bawah kurva normal adalah 1 yang menyatakan peluang dari seluruh data;
- (vi) Luas daerah dibawah kurva pada setiap interval terkait nilai σ adalah sebagai berikut :
 - Luas daerah di bawah kurva pada $\mu-1\sigma \leq x \leq \mu+1\sigma$ sekitar 68,2%
 - Luas daerah di bawah kurva pada $\mu-2\sigma \leq x \leq \mu+2\sigma$ sekitar 95,4%
 - Luas daerah di bawah kurva pada $\mu-3\sigma \leq x \leq \mu+3\sigma$ sekitar 99,7%
- (vii) Luas daerah dibawah kurva menyatakan peluang nilai variabel acak x pada interval tersebut, sehingga :

$$P(\mu-1\sigma \leq x \leq \mu+1\sigma) = \pm 68,2\%$$

$$P(\mu-2\sigma \leq x \leq \mu+2\sigma) = \pm 95,4\%$$

$$P(\mu-3\sigma \leq x \leq \mu+3\sigma) = \pm 99,7\%$$

Contoh 5.1

Dari peternakan ayam diketahui bahwa 2.000 ekor ayam broiler bobot rata-ratanya 1,6 Kg dengan simpangan baku 0,3 Kg. Jika bobot ayam berdistribusi normal, berapa perkiraan banyaknya ayam yang bobotnya :

- a. antara 1,3 Kg dan 1,9 Kg b. antara 1,6 Kg dan 2,2 Kg

Penyelesaian :

Di sini bobot ayam berdistribusi normal dengan rata-rata $\mu = 1,6$ Kg dan simpangan baku $\sigma = 0,3$ Kg .

- a. Karena $1,3 \text{ Kg} = 1,6 \text{ Kg} - 0,3 \text{ Kg}$ dan $1,9 \text{ Kg} = 1,6 \text{ Kg} + 0,3 \text{ Kg}$. Mengingat $P(\mu - \sigma < x < \mu + \sigma) = 68,2\%$ maka dari 2.000 ekor ayam diperkirakan yang berbobot antara 1,3 Kg dan 1,9 Kg adalah $68,2\% \times 2000 = 1.364$ ekor.
- b. Karena $P(\mu \leq x \leq \mu + 2\sigma) = \frac{1}{2} P(\mu - 2\sigma \leq x \leq \mu + 2\sigma) = \frac{1}{2} \cdot 95,4\% = 47,7\%$. Banyak ayam dengan bobot antara $1,6 \text{ Kg} = \mu$ dan $2,2 \text{ Kg} = \mu + 0,6 = \mu + 2 \cdot 0,3 = \mu + 2\sigma$ adalah $47,7\% \cdot 2.000 \text{ ekor} = 954$ ekor.

Perhitungan pada contoh 5.1 tampak mudah karena nilai variabelnya masih berkaitan langsung dengan nilai rata-rata dan simpangan baku. Meskipun bisa dilakukan, perhitungan akan menjadi tidak mudah jika bobot ayam yang harus dihitung tidak terkait langsung dengan rata-rata dan simpangan baku. Untuk mengatasi kesulitan ini, kita dapat menggunakan *distribusi normal baku* , yakni distribusi normal dengan rata-rata $\mu = 0$ dan simpangan baku $\sigma = 1$.

Penugasan 15.1

Anda dapat menemukan rumus fungsi distribusi normal baku dengan memberikan nilai $\mu = 0$ dan $\sigma = 1$ ke rumus fungsi distribusi normal :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} .$$

Bagaimana bentuk yang Anda peroleh ?

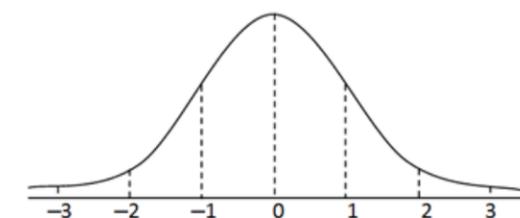
15.1.2 Distribusi Normal Baku (Distribusi Z)

Distribusi normal dengan rata-rata $\mu = 0$ dan simpangan baku $\sigma = 1$ dinamakan *distribusi normal baku (distribusi normal standar)*. Distribusi normal baku dapat dipandang sebagai bentuk khusus (bentuk istimewa) dari distribusi normal , yakni dengan $\mu = 0$ dan $\sigma = 1$. Untuk membedakan dengan distribusi normal pada umumnya, variabel acak pada distribusi normal baku dilambangkan dengan huruf z , sehingga sering disebut distribusi z . Rumus fungsi distribusi normal baku dan grafiknya (disebut kurva normal baku) adalah sebagai berikut :

Rumus fungsi distribusi normal baku :

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2} \quad ; \quad -\infty < z < \infty$$

Grafik fungsi distribusi normal baku (kurva normal baku) adalah sebagai berikut.



Gambar 5.3 Kurva Normal Baku

Perhatikan dan perbandingkan bentuk fungsi distribusi normal baku dengan fungsi distribusi normal pada umumnya. Tampak bahwa fungsi distribusi normal baku didapat dengan mengganti bentuk $\frac{x-\mu}{\sigma}$ dengan z ; jadi $z = \frac{x-\mu}{\sigma}$. Nilai z yang diperoleh dari perhitungan ini disebut *nilai baku* atau *skor baku*.

Contoh 15.2

Dari peternakan ayam diketahui bahwa rata-rata bobot ayam adalah 1,6 Kg per ekor dengan simpangan baku 0,3 Kg. Tentukan skor baku dari bobot ayam berikut :

- a. 1,4 Kg b. 2,0 Kg c. 2,2 Kg

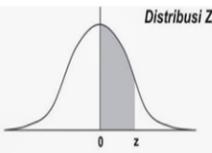
Penyelesaian :

Dengan $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$ di mana $\mu = 1,6$ dan $\sigma = 0,3$ didapat :

- a. $x = 1,4 \Leftrightarrow z = \frac{x - \mu}{\sigma} \Leftrightarrow z = \frac{1,4 - 1,6}{0,3} \Leftrightarrow z = \frac{-0,2}{0,3} \Leftrightarrow z = -0,67$
- b. $x = 2,0 \Leftrightarrow z = \frac{x - \mu}{\sigma} \Leftrightarrow z = \frac{2,0 - 1,6}{0,3} \Leftrightarrow z = \frac{0,4}{0,3} \Leftrightarrow z = 1,33$
- c. $x = 2,2 \Leftrightarrow z = \frac{x - \mu}{\sigma} \Leftrightarrow z = \frac{2,2 - 1,6}{0,3} \Leftrightarrow z = \frac{0,6}{0,3} \Leftrightarrow z = 2,00$

15.1.3 Luas Daerah Di Bawah Kurva Normal Baku

Telah disebutkan di muka bahwa luas daerah di bawah kurva normal pada interval tertentu menyatakan peluang dari nilai variabel acak pada interval tersebut. Untuk kurva normal baku, kita tidak perlu melakukan perhitungan yang rumit untuk menentukan luas daerah di bawah kurva, karena telah tersedia tabel yang dapat digunakan untuk keperluan itu (lihat lampiran modul ini). Tabel tersebut memberikan luas daerah di bawah kurva pada interval nilai dari 0 sampai dengan z .



Kumulatif sebaran frekuensi normal
(Area di bawah kurva normal baku dari 0 sampai z)

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549

Gambar 5.4 Tabel Distribusi Normal Baku (tabel z)

- Luas daerah di bawah kurva normal seluruhnya adalah 100% = 1.
- Kurva normal berbentuk simetris dengan $z = 0$ sebagai sumbu simetri; berarti luas daerah $z < 0$ adalah 50% = 0,5 dan luas daerah $z > 0$ juga 50% = 0,5;
- Nilai z di sebelah kiri $z = 0$ adalah nilai-nilai negatif dan di sebelah kanan $z = 0$ adalah nilai-nilai positif.
- Nilai-nilai yang tercantum pada tabel menyatakan luas daerah di bawah kurva normal baku dari 0 sampai dengan z.

Untuk menggunakan tabel ini, perlu dicermati beberapa hal berikut :

Untuk menggunakan tabel ini, perlu dicermati beberapa hal berikut :

Contoh 15.3 berikut akan menjelaskan pemakaian tabel z untuk menentukan luas daerah di bawah kurva normal pada interval tertentu.

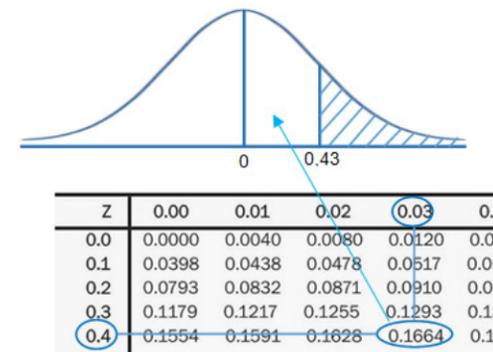
Contoh 15.3

Tentukan luas daerah di bawah kurva normal baku pada interval berikut:

- a. $z > 0,43$
- b. $z > -1,35$
- c. $-0,50 < z < 1,06$
- d. $0,22 < Z < 1,18$

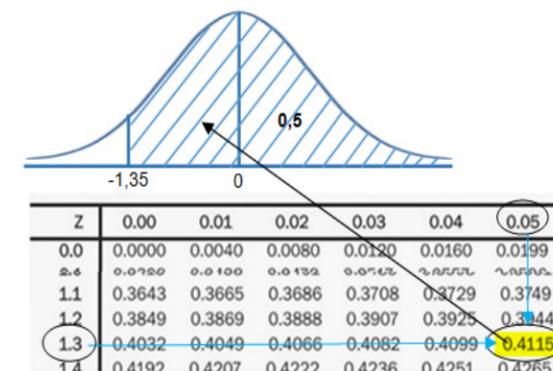
Penyelesaian:

- a. Luas $Z > 0,43$



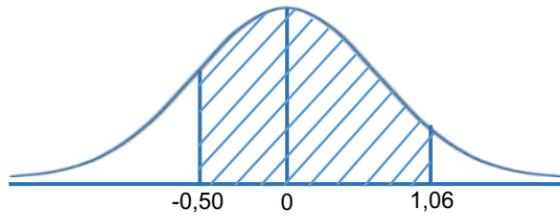
Perhatikan baris 0,4 dan kolom 0,03. Bilangan yang tertera 0,1664 adalah luas daerah pada interval $0 < z < 0,43$; sedangkan luas daerah pada $z > 0$ adalah 0,5. Dengan demikian didapat
 Luas $Z > 0,43 = 0,5 - \text{Luas } 0 < Z < 0,43$
 $= 0,5 - 0,1664$
 $= 0,3336$

- b. Luas $Z > -1,35$



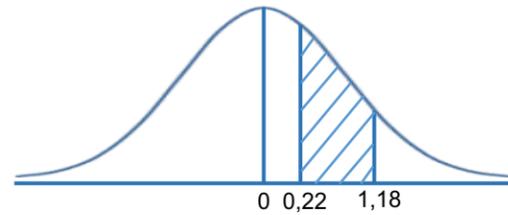
Nilai yang tertera pada baris 1,3 dan kolom 0.05, yaitu 0,4115 adalah luas daerah pada interval $0 < z < 1,35$ yang sama dengan luas daerah pada interval $-1,35 < z < 0$. Jadi,
 Luas $z > -1,35 = 0,5 + \text{Luas } -1,35 < z < 0$
 $= 0,5 + 0,4115$
 $= 0,9115$

c. Luas $-0,50 < Z < 1,06$



Dengan cara serupa dapat ditentukan
 Luas $-0,50 < Z < 1,06$
 $=$ Luas $-0,50 < Z < 0$ + Luas $-0 < Z < 1,06$
 $= 0,1915 + 0,3554$
 $= 0,5469$

d. Luas $0,22 < Z < 1,18$



Luas $0,22 < Z < 1,18$
 $=$ Luas $0 < Z < 1,18$ - Luas $0 < Z < 0$
 $= 0,3810 - 0,0871$
 $= 0,2939$

15.1.4 Penggunaan Kurva Normal Baku

Dari pembahasan sebelumnya, tentu Anda memahami bahwa luas daerah di bawah kurva normal merupakan peluang variabel acak memiliki nilai di mana daerah itu terbentang. Sebagai contoh, luas daerah di bawah kurva normal baku pada interval $0,22 < z < 1,18$ pada contoh 5.3 d adalah 0,2939 menggambarkan bahwa peluang variabel acak nilainya antara 0,22 dan 1,18 adalah 0,2939. Jika variabel acak itu adalah bobot ayam broiler pada umur 30 hari maka berarti 29,39% populasi ayam tersebut bobotnya antara 0,22 dan 1,18.

Dalam beberapa contoh berikut akan diuraikan bagaimana kurva normal baku dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah.

Contoh 15.4

Dari data berat telur 1.000 butir yang dihasilkan oleh peternakan ayam petelur milik pak Abu diketahui rata-ratanya 54 gram dengan simpangan baku 8 gram. Dengan menganggap bahwa data tersebut adalah data populasi yang berdistribusi normal, tentukan banyak telur yang beratnya :

- kurang dari 40 gram.
- antara 50 gram sampai 70 gram.

Penyelesaian:

Diketahui : $\mu = 54$
 $\sigma = 8$
 $n = 1.000$

Misalkan x berat telur dari peternakan pak Abu, maka didapat :

- Banyak telur yang beratnya kurang dari 40 gram : $x < 40$.

Dengan transformasi dengan menggunakan rumus $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$

Untuk $x = 40$ maka $z = \frac{40 - 54}{8} = -1,75$

Untuk $x < 40$ maka $z < -1,75$

Luas $z < -1,75 = 0,5 -$ luas $-1,75 < z < 0$
 $= 0,5 - 0,4599$
 $= 0,0401$

Jadi, banyaknya telur yang beratnya kurang dari 40 gram adalah $(0,0401) \times (1.000) = 40$ butir.

- Berat telur antara 50 gram sampai 70 gram, berarti $50 < x < 70$

Dengan transformasi menggunakan rumus $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$

Untuk $x = 50$ maka $z = \frac{50 - 54}{8} = -0,5$

Untuk $x = 70$ maka $z = \frac{70 - 54}{8} = 2$

Untuk $50 < x < 70$ maka $-0,5 < z < 2$.

Luas $-0,5 < z < 2 =$ luas $-0,5 < z < 0$ + luas $0 < z < 2$
 $= 0,1915 + 0,4772$
 $= 0,6687$

Jadi, banyak telur yang beratnya antara 50 gram dan 70 gram adalah $(0,6687) \times (1.000) = 668$ butir.

Penugasan 15.1

Tujuan:

Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kurva distribusi normal baku.

Alat dan bahan yang digunakan:

Buku Paket dan internet
Tabel distribusi normal baku

Langkah-langkah Kegiatan:

Kegiatan 1.1 Memahami permasalahan



Pak Adi memiliki 2.000 ekor ayam broiler berumur 30 hari yang memiliki rata-rata 1,6 kg dengan simpangan baku 2. Dengan menganggap bahwa data tersebut adalah data populasi yang berdistribusi normal, Berapa banyak ayam broiler yang beratnya:

1. lebih dari 2,0 kg?
2. antara 1,3 kg dan 1,8 kg?

Kegiatan 1.2 Menyelesaikan permasalahan

Diketahui:

$\mu = \dots$
 $\sigma = \dots$
 $n = 2000$

1. Ayam broiler yang berat badannya lebih dari 2,0 kg, ini berarti $x > 2,0$

Diadakan transformasi dengan menggunakan rumus $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$

Untuk $x = 2,0$ maka $z = \frac{2,0 - \dots}{\dots} = \dots$

Untuk $x > 2,0$ maka $z > \dots$

Luas $z > \dots = \dots$

$= \dots$

$= \dots$

Jadi, banyaknya ayam yang beratnya lebih dari 2,0 kg adalah $(\dots) \times (2000) = \dots$ ekor.

2. Ayam broiler yang berat badannya antara 1,3 kg sampai 1,8 kg, hal ini berarti $\dots < X < \dots$

Diadakan transformasi dengan menggunakan rumus $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$

Untuk $X_1 = \dots$ maka $Z_1 = \frac{\dots - \dots}{\dots} = \dots$

Untuk $X_2 = \dots$ maka $Z_2 = \frac{\dots - \dots}{\dots} = \dots$

Untuk $\dots < X < \dots$ maka $\dots < Z < \dots$

Luas $\dots < Z < \dots = \dots$

$= \dots$

$= \dots$

Jadi, \dots

Latihan Unit 15.1

1. Survei yang dilakukan kepada pedagang ayam broiler di kota Palembang dalam setahun memiliki penghasilan rata-rata sebesar Rp98.000.000,00 dan simpangan baku Rp16.000.000,00. Data survei berdistribusi normal. Jika seseorang dipilih secara acak, maka berapa probabilitas (peluang) penghasilan tahunan pedagang ayam broiler lebih dari Rp50.000.000,00?
2. Diketahui rata-rata tinggi ayam hias pak Zul adalah 21 cm dan simpangan baku 3,2 cm. Pak Zul memiliki 200 ayam hias. Data berdistribusi normal. Berapakah banyaknya ayam yang tingginya:
 - a. lebih dari 20 cm.
 - b. kurang dari 18 cm,



UNIT 5.2 KESEHATAN AYAMKU

Ayam broiler merupakan jenis ternak yang banyak dikembangkan sebagai sumber pemenuhan kebutuhan protein hewani. Jenis ayam ini dipilih karena dapat menghasilkan daging yang cepat dibandingkan dengan jenis lainnya. Meskipun demikian, broiler memiliki kelemahan yaitu mudah sekali terkena serangan penyakit, terutama penyakit yang disebabkan oleh virus. Adanya penyakit pada ayam sangat merugikan peternak karena di samping menurunkan produktivitas, penyakit ini dapat menyebabkan kematian broiler.

Salah satu cara untuk mencegah penyakit yang disebabkan oleh virus adalah dengan vaksinasi. Vaksinasi merupakan proses memasukkan mikroorganisme penyebab penyakit yang telah dilemahkan ke dalam tubuh broiler. Karena telah dilemahkan maka mikroorganisme tersebut tidak menimbulkan bahaya penyakit, melainkan justru dapat merangsang pembentukan zat-zat kekebalan (antibodi) terhadap agen penyakit yang disebabkan virus tersebut.

Efektivitas vaksinasi dipengaruhi oleh berbagai faktor, misalnya cara vaksinasi (tetes mata, tetes hidung, suntik, melalui air minum), waktu vaksinasi (pada umur berapa vaksinasi dilakukan), jenis vaksin, dan kondisi kesehatan ayam, dan banyak lagi faktor lainnya. Permasalahan yang tentu dipertanyakan oleh peternak adalah cara mana, saat broiler umur berapa, dengan jenis vaksin apa pemberian vaksin dilakukan agar dapat secara efektif menjaga kesehatan ternaknya sehingga hasil produksinya maksimal.

Untuk mengetahui apakah vaksin jenis X lebih baik daripada vaksin jenis Y untuk menyembuhkan penyakit tertentu maka kita perlu melakukan pengujian hipotesis. Uji

hipotesis merupakan prosedur yang berisi sekumpulan aturan yang menuju kepada suatu keputusan apakah akan menerima atau menolak hipotesis mengenai parameter yang telah dirumuskan sebelumnya.

15.2.1 Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik disingkat hipotesis adalah suatu asersi (*assertion*) atau dugaan (*conjecture*) mengenai satu atau lebih populasi. Dapat dikatakan bahwa hipotesis adalah pernyataan atau dugaan yang mungkin benar atau tidak mengenai satu atau lebih populasi. Kebenaran atau ketidakbenaran hipotesis statistik tidak pernah diketahui dengan pasti kecuali apabila seluruh populasi diamati. Pengamatan pada seluruh anggota populasi tentunya tidak praktis dalam suatu penelitian. Oleh karena itu, perlu diambil sampel acak dari suatu populasi yang ingin diselidiki dan dengan menggunakan informasi yang terkandung dalam sampel tersebut untuk kemudian diputuskan apakah hipotesis tersebut dapat dinyatakan benar atau salah.

Petunjuk dari sampel yang tidak sesuai dengan hipotesis, menjurus kepada penolakan hipotesis, sedangkan petunjuk yang mendukung hipotesis menjurus kepada penerimaan hipotesis. Perlu diketahui bahwa pada tahap perumusan hipotesis statistik, penerimaan suatu hipotesis statistik diakibatkan oleh tidak cukupnya petunjuk untuk menolaknya, namun bukan berarti menunjukkan bahwa hipotesis itu mutlak benar.

15.2.2. Hipotesis Nol dan Hipotesis Alternatif

Pada umumnya orang mengelompokkan hipotesis menjadi dua jenis, yaitu hipotesis nol (*null hypothesis*) dan hipotesis alternatif (*alternative hypothesis*).

Pada dasarnya hipotesis nol (H_0) adalah hipotesis yang diartikan sebagai tidak ada perbedaan atau tidak adanya korelasi (hubungan) antara data populasi dan data sampel. Sedangkan hipotesis alternatif (H_1) adalah kebalikan dari hipotesis nol, yakni ada perbedaan atau ada korelasi (hubungan) antara data populasi dan data sampel.

Jika kita mengadakan penelitian, maka pada umumnya orang tersebut bertujuan untuk menunjukkan bahwa misalnya suatu barang A akan lebih baik daripada barang yang lain, atau misalnya menunjukkan sesuatu yang ia punyai tidak sama dengan

sesuatu yang dipunyai oleh orang lain. Ini berarti bahwa pada umumnya peneliti berkeinginan menolak hipotesis nol. Pada modul ini, hipotesis nol (H_0) adalah hipotesis yang memuat tanda $=$, \leq , atau \geq . Sebaliknya hipotesis alternatif (H_1) hipotesis yang memuat tanda \neq , $<$, atau $>$.

Berdasarkan pembicaraan pada alenia terakhir, ada tiga macam pasangan hipotesis (H_0 dan H_1), yang disebut Tipe A, Tipe B, dan Tipe C, yang contohnya adalah sebagai berikut:

Tipe A	Tipe B	Tipe C
$H_0: \mu = \mu_0$ $H_1: \mu \neq \mu_0$	$H_0: \mu \leq \mu_0$ $H_1: \mu > \mu_0$	$H_0: \mu \geq \mu_0$ $H_1: \mu < \mu_0$

Contoh 15.5

Tentukan hipotesis dari masalah “Seorang peternak ayam broiler ingin meneliti apakah pemberian vaksin *Newcastle Disease* (ND) pada umur 1 minggu lebih baik dari yang diberi vaksin pada umur 2 minggu”

Penyelesaian:

Dari permasalahan di atas dapat kita rumuskan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1):

$$H_0: \mu_A \leq \mu_B$$

$$H_1: \mu_A > \mu_B$$

Di mana μ_A adalah rata-rata bobot saat panen dari ayam yang diberi vaksin pada umur 1 minggu ; sedangkan μ_B adalah rata-rata bobot saat panen dari ayam yang diberi vaksin pada umur 2 minggu.

15.2.3. Kesalahan Jenis I dan Kesalahan Jenis II

Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa kebenaran atau ketidakbenaran hipotesis statistik tidak pernah diketahui dengan pasti. Oleh karena itu, terdapat dua kemungkinan kebenaran atau ketidakbenaran hipotesis statistik, yaitu penolakan

terhadap hipotesis nol (H_0) padahal hipotesis tersebut benar yang biasa disebut dengan *kesalahan jenis I*, dan penerimaan terhadap hipotesis nol (H_0) padahal hipotesis tersebut salah yang biasa disebut dengan *kesalahan jenis II*.

Peluang melakukan kesalahan jenis I disebut *taraf keberartian* (taraf signifikansi) uji tersebut dan dapat dinyatakan dengan α . Nilai α tersebut dapat ditentukan dengan bantuan tabel distribusi peubah acak seperti daftar distribusi normal baku. Namun untuk keperluan praktis dapat ditentukan terlebih dahulu dengan harga yang biasa digunakan, yaitu $\alpha = 0,01$ atau $\alpha=0,05$. Dengan $\alpha = 0,05$ atau sering disebut *taraf nyata* 5%, artinya kira-kira 5 dari tiap 100 kesimpulan bahwa kita akan menolak suatu hipotesis yang seharusnya diterima. Dengan kata lain, 95% yakin bahwa kita telah membuat kesimpulan yang benar. Dalam hal demikian dikatakan bahwa hipotesis telah ditolak pada taraf nyata 0,05 yang berarti kita mungkin salah dengan peluang 0,05. Peluang melakukan kesalahan jenis II dinyatakan dengan β , tidak mungkin dihitung bila hipotesis tandingannya ditentukan secara khusus. Untuk setiap pengujian dengan α yang ditentukan, besar β dapat dihitung. Harga $(1 - \beta)$ disebut dengan kuasa uji.

Contoh 15.6

Misalkan akan dikaji mengenai dugaan apakah rata-rata bobot ayam saat panen lebih besar dari 1,25 Kg. Jika kita tentukan bahwa taraf signifikansi = 0,025 dan data sampel dari 100 ekor yang kita peroleh berdistribusi normal dengan $\bar{x} = 1,50$ Kg. dan $s = 1,50$ Kg .

Penyelesaian:

Dari masalah di atas dapat kita rumuskan hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0: \mu \leq 1,25$$

$$H_1: \mu > 1,25$$

Jika kita hitung nilai z-hitung dari data sampel tersebut akan diperoleh:

$$z_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{1,50 - 1,25}{1,5 / \sqrt{100}} = \frac{0,25}{1,5 / 10} = 1,6667 = 1,67$$

Maka kita dapat menghitung nilai α

$$\alpha = P(\bar{x} > 1,25) = P(z > z_{1,67}) = 0,5 - z_{1,67} = 0,5 - 0,4525 = 0,0475$$

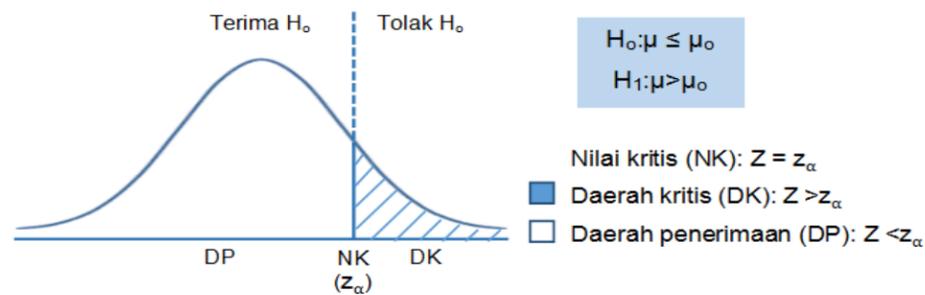
Peluang tersebut cukup kecil, yang berarti kemungkinan penerimaan H_0 kecil, dengan kata lain peluang rata-rata bobot ayam yang diberi vaksin pada umur 1 minggu lebih besar dari 1,25 Kg. akan sangat besar.

15.2.4 Uji Satu Arah dan Uji Dua Arah

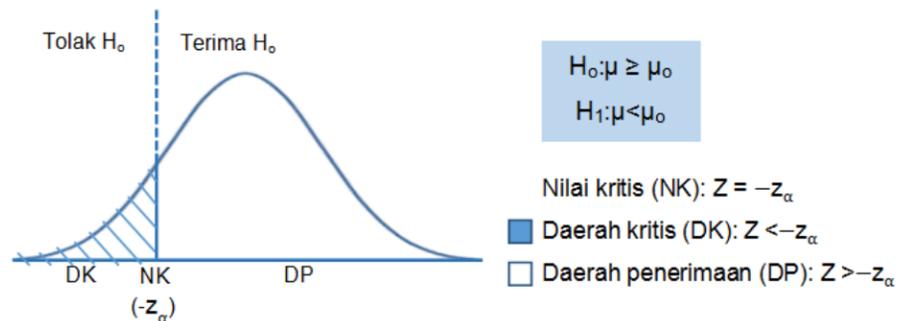
Ada dua jenis uji statistik berdasarkan arahnya, yaitu uji satu arah (*one tailed*) dan uji dua arah (*two tailed*).

a. Uji satu arah adalah uji statistik berkaitan dengan hipotesis dimana nilai yang diketahui dan dimana daerah penolakan yang relevan dalam satu arah.

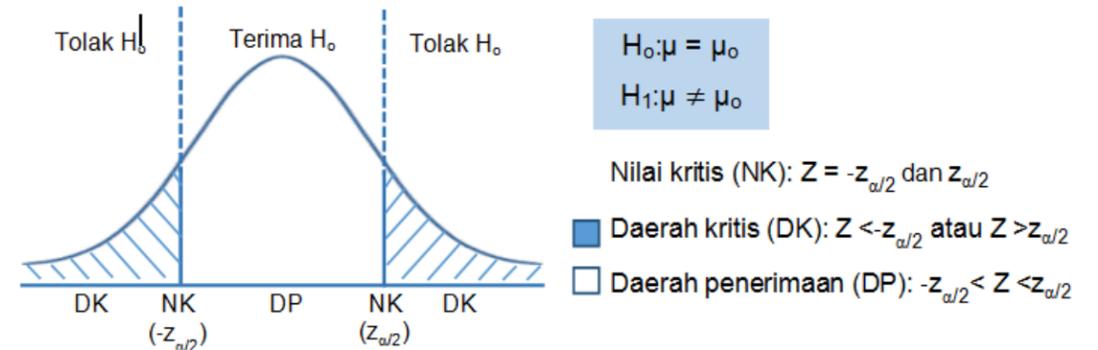
- Hipotesis satu arah kanan, daerah kritis untuk nilai signifikansi α digambarkan pada ujung kanan kurva normal



- Hipotesis satu arah kiri, daerah kritis untuk nilai signifikansi α digambarkan pada ujung kiri kurva normal



b. Uji dua arah adalah uji statistik berkaitan dengan hipotesis di mana nilai yang diamati berbeda secara signifikan dengan nilai yang diketahui dan di mana daerah penolakan yang relevan dalam dua arah.



Contoh 15.7

Rata-rata bobot ayam broiler saat panen adalah 1,5 Kg. Seorang peternak percaya bahwa penggunaan pakan alternatif tertentu akan berpengaruh terhadap bobot ayam. Kemungkinannya bobot ayam menjadi lebih tinggi atau lebih rendah. Tentukan hipotesis dari masalah tersebut. Termasuk uji satu arah atau dua arah ?

Penyelesaian:

$$H_0: \mu = 74$$

$$H_1: \mu \neq 74$$

Jadi, Uji dua arah.

15.2.5 Prosedur Pengujian Hipotesis

Pengujian terhadap kebenaran hipotesis statistik yang telah kita rumuskan dapat dilakukan dengan membandingkan statistik yang diperoleh dari sampel dengan parameter dari populasi yang sebenarnya. Langkah-langkah dalam melakukan pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

1. Membangun Hipotesis

a. Hipotesis nol (H_0) dirumuskan sebagai pernyataan yang akan diuji. Rumusan hipotesis ini bertujuan agar *ditolak*.

b. Hipotesis alternatif (H_1) dirumuskan sebagai lawan dari hipotesis nol.

2. Menentukan level signifikansi (α) dan daerah kritis

Level signifikansi adalah besar toleransi dalam menerima kesalahan hasil hipotesis terhadap nilai parameter populasinya. Level signifikansi dinyatakan dalam

bentuk %, umumnya sebesar 1%, 5%, atau 10% berturut-turut ditulis sebagai $\alpha_{0,01}$; $\alpha_{0,05}$; atau $\alpha_{0,1}$.

Besar kesalahan disebut sebagai daerah kritis pengujian atau daerah penolakan. Besar daerah kritis bergantung pada arah uji atau tanda pertidaksamaan pada hipotesis alternatif (H_1), yaitu $>$, $<$, atau \neq .

3. Menentukan kriteria pengujian

Kriteria keputusan uji mengenai H_0 , yaitu H_0 ditolak atau H_0 diterima. Penentuan keputusan ini dilakukan dengan melihat apakah nilai statistik uji amatan berada di daerah kritis atau tidak. Jika nilai statistik uji amatan berada di daerah kritis, maka H_0 ditolak. Sebaliknya, jika nilai statistik uji amatan tidak berada di daerah kritis, maka H_0 diterima.

Berikut ini adalah kriteria bentuk keputusan menerima atau menolak H_0 :

Tabel 5.1 Uji Mean

Bentuk hipotesis $H_0: \mu \leq \mu_0$ $H_1: \mu > \mu_0$ Kriteria pengujiannya: 1. H_0 diterima jika $Z_0 \leq Z_\alpha$ 2. H_0 ditolak jika $Z_0 > Z_\alpha$	Bentuk hipotesis $H_0: \mu \geq \mu_0$ $H_1: \mu < \mu_0$ Kriteria pengujiannya: 1. H_0 diterima jika $Z_0 \geq Z_\alpha$ 2. H_0 ditolak jika $Z_0 < Z_\alpha$	Bentuk hipotesis $H_0: \mu = \mu_0$ $H_1: \mu \neq \mu_0$ Kriteria pengujiannya: 1. H_0 diterima jika $-Z_{\frac{\alpha}{2}} \leq Z_0 \leq Z_{\frac{\alpha}{2}}$ 2. H_0 ditolak jika $Z_0 < -Z_{\frac{\alpha}{2}} \text{ atau } Z_0 > Z_{\frac{\alpha}{2}}$
---	---	--

4. Menentukan nilai uji statistik

Nilai uji statistik dengan simpangan baku atau standar deviasi (σ) diketahui adalah sebagai berikut:

$$Z_0 = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma_{\bar{x}}} = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

5. Menarik kesimpulan

Berdasarkan nilai yang diperoleh dari uji statistik, dapat ditarik kesimpulan:

- Jika nilai Z_0 masuk di daerah penerimaan H_0 , maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika nilai Z_0 masuk di daerah penolakan H_0 , maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Contoh 15.8



<http://indonesia.automaticbagpacki ngmachine.com>

Sebuah perusahaan pakan ayam menggunakan mesin timbang otomatis untuk kemasan 90 Kg dengan simpangan baku 4 Kg. Setelah digunakan selama beberapa tahun, Tim *Quality Control* (QC) meragukan akurasi mesin tersebut. Diduga bahwa rata-rata berat hasil penimbangan mesin tersebut tidak lagi 90 Kg. Untuk memperkuat dugaan tersebut Tim QC melakukan penelitian dengan mengambil 100

kemasan yang dihasilkan dari mesin tersebut. Dari hasil pengukuran tersebut diperoleh berat rata-rata 90,8 Kg. Dengan level signifikansi $\alpha = 5\%$, dapatkah disimpulkan bahwa dugaan peneliti itu benar?

Penyelesaian:

Hipotesis nol (H_0) adalah hipotesis atau pernyataan awal yang akan diuji kebenarannya.

Hipotesis alternatif (H_1) adalah *komplemen* dari hipotesis nol (H_0).

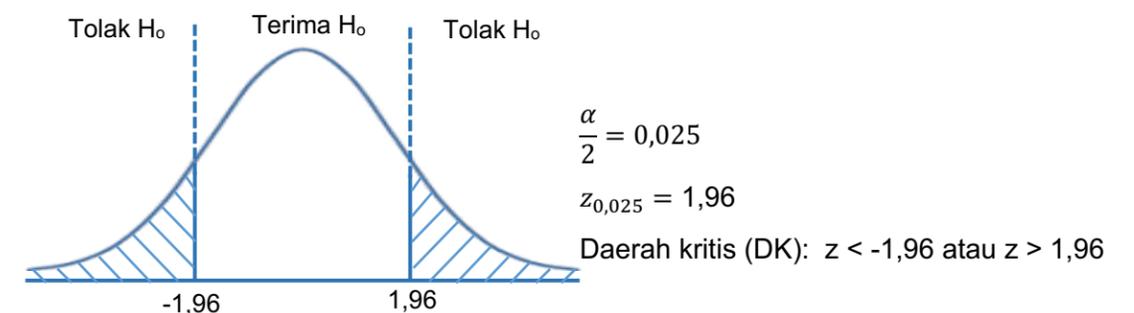
1. Hipotesis

$H_0: \mu = 90$ (rata-rata hasil timbangan 90 Kg.)

$H_1: \mu \neq 90$ (rata-rata hasil timbangan tidak 90 Kg.)

2. Daerah Kritis

Hipotesis di atas merupakan hipotesis dua arah dengan $\alpha = 5\% = 0,05$



3. Nilai Statistik Uji

$$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{90,8 - 90}{\frac{4}{\sqrt{100}}} = \frac{0,8}{0,4} = 2,00$$

4. Keputusan Uji

Karena $z = 2,00$ di dalam daerah kritis $z > 1,96$ maka H_0 ditolak (H_1 diterima)

5. Kesimpulan

Panjang rata-rata pelat baja tidak 90 Kg. Berarti dugaan tim QC tersebut terbukti benar.

Penugasan 15.2

Tujuan:

Menentukan kesimpulan dari permasalahan

Alat dan bahan yang digunakan:

Buku dan internet

Tabel distribusi z

Mistar, pensil dan alat tulis lainnya.

Langkah-langkah Kegiatan:

Kegiatan 2.1 Memahami Permasalahan

Pemilik peternakan Ayam Broiler A dan pemilik peternakan Ayam Broiler B saling mengklaim bahwa vaksin yang digunakan lebih baik. Pak Arif, sebagai peneliti menduga bahwa keduanya memang sama baiknya. Untuk menguji apakah dugaannya benar, ia menggunakan proporsi diterima atau tidaknya vaksin di kalangan masyarakat lainnya. Secara random, dari peternakan ayam broiler A diambil 100 ekor ayam, dan ternyata yang diterima masyarakat ada 75 ekor. Dari peternakan ayam broiler B, diambil secara random 200 ekor, dan ternyata yang diterima ada 130 ekor. Dengan mengambil $\alpha = 1\%$, bagaimana kesimpulan penelitian itu?

Kegiatan 2.2 Menentukan Hipotesis

Misalkan p_1 adalah proporsi peternakan ayam broiler A yang diterima masyarakat dan p_2 adalah proporsi peternakan ayam broiler B yang diterima masyarakat.

$H_0: p_1 = p_2$ (Peternakan ayam broiler A sama baiknya dengan peternakan ayam broiler B)

$H_1: p_1 \neq p_2$ (Peternakan ayam broiler A..... dengan peternakan ayam broiler B)

Kegiatan 2.3 menentukan taraf signifikansi ($\alpha = \dots$)

Kegiatan 2.4 menentukan statistik uji

$$Z = \frac{\frac{X_1}{n_1} - \frac{X_2}{n_2}}{\sqrt{\frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2} \left(1 - \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}\right) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Kegiatan 2.5 Menentukan Komputasi

$$Z_{obs} = \frac{\dots - \dots}{\sqrt{(\dots)(1 - \dots) \left(\frac{\dots}{\dots} + \frac{\dots}{\dots}\right)}} = \frac{\dots}{\sqrt{\dots}} = \dots$$

Kegiatan 2.6 Menentukan Daerah Kritis

$Z_{0,005} = \dots$; $DK = \{z | z < \dots \text{ atau } z > \dots\}$, dan $Z_{obs} = \dots DK$

Kegiatan 2.7 menentukan keputusan Uji dan Kesimpulan

Keputusan Uji adalah.....

Kesimpulan adalah.....

Latihan Unit 15.2

1. Seorang pejabat Dinas Peternakan di Palembang menyatakan bahwa harga vaksin A di toko-toko sekitar wilayah Palembang tidak lebih dari Rp20.000,- per kemasan. Untuk menguji pernyataan tersebut, beberapa pegawai Dinas Peternakan diminta melakukan penelitian terhadap harga vaksin di toko-toko sekitar wilayah Palembang secara acak. Diperoleh rata-rata harga vaksin A di toko-toko sekitar Palembang adalah Rp21.000,- per kemasan dengan simpangan baku Rp5.000,-. Dengan $\alpha = 5\%$. Ujilah pendapat pejabat tersebut!
2. Seorang peternak ayam hias di Cirebon berpendapat bahwa rata-rata pengeluaran untuk memberi makan seekor ayam hias dengan makanan kualitas menengah adalah Rp15.000,-/minggu. Seorang temannya yang ingin memulai usaha beternak ayam hias penasaran dan mewawancarai 40 peternak ayam hias di daerah sekitarnya. Hasil yang diperoleh adalah rata-rata pengeluaran untuk memberi makan seekor ayam hias perminggunya adalah Rp14.500,- dengan simpangan baku sebesar Rp1.800,-. Jika menggunakan tingkat signifikansi 2%, ujilah pendapat peternak ayam hias tersebut!

RANGKUMAN

- Distribusi Gauss merupakan salah satu distribusi normal yang berasal dari peubah acak kontinu. Kurvanya merupakan kurva normal dengan persamaan fungsinya:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}, \text{ untuk } -\infty < x < \infty$$

- Dengan transformasi $z = \frac{x-\mu}{\sigma}$ terdapat rata-rata dari z sama dengan nol dan simpangan baku z sama dengan 1, sehingga diperoleh fungsi densitinya:

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2}$$

- **Hipotesis statistik** adalah suatu anggapan atau pernyataan yang mungkin benar atau tidak, mengenai satu populasi atau lebih.
- Hipotesis yang dirumuskan dengan harapan untuk ditolak disebut **hipotesis nol** dan dinyatakan dengan H_0 , sedangkan hipotesis yang dirumuskan dengan harapan untuk diterima disebut **hipotesis alternatif atau tandingan** dan dinyatakan dengan H_1 .
- **Kesalahan jenis I** adalah penolakan terhadap H_0 padahal hipotesis tersebut benar, sedangkan **kesalahan jenis II** adalah penerimaan terhadap H_0 padahal hipotesis tersebut salah.
- Pengujian hipotesis dengan hipotesis tandingan H_1 bernilai lebih dari atau kurang dari nilai parameter yang ditetapkan pada H_0 maka dapat dilakukan **uji satu arah (one tail)**, sedangkan pengujian hipotesis dengan hipotesis tandingan H_1 bernilai tidak sama dengan nilai parameter yang ditetapkan pada H_0 maka dapat dilakukan **uji dua arah (two tail)**.

PENILAIAN AKHIR MODUL 5

- A. Berilah tanda silang (x) pada salah satu huruf a, b, c, d, atau e di depan jawaban yang paling tepat!
- Luas daerah kurva normal baku untuk z antara 0,97 dan 1,25 adalah...
 - 0,0604
 - 0,0713
 - 0,5103
 - 0,6070
 - 0,6060
 - Luas daerah kurva normal baku untuk z antara -0,71 dan -1,75 adalah...
 - 0,8003
 - 0,0985
 - 0,1988
 - 0,1672
 - 0,3541
 - Luas daerah kurva normal baku untuk z lebih besar dari 0,86 adalah...
 - 0,3467
 - 0,0838
 - 0,1949
 - 0,2050
 - 0,3161
 - Luas daerah kurva normal baku z lebih kecil dari -0,56 adalah...
 - 0,1011
 - 0,1012
 - 0,1013
 - 0,2123
 - 0,2877
 - Indeks rata-rata 10.000 calon pengikut ujian masuk suatu perguruan tinggi mencapai skor 70,25 dengan simpangan baku 6,75. Jika daya tampung perguruan tinggi tersebut hanya 1950 orang, untuk indeks berapakah paling rendah yang dapat diterima? Diketahui distribusi skornya normal.
 - 60,50
 - 63,25
 - 65,72
 - 66,81
 - 70,10
 - Seorang guru Fisika hendak menelusuri dugaan bahwa nilai rata-rata UAN peserta didik kelas XII masih di bawah nilai standar yang ditetapkan yaitu 6,50. Hipotesis statistik penelitian guru tersebut adalah...
 - $H_0: \mu \geq 6,50$
 $H_1: \mu < 6,50$
 - $H_0: \mu \leq 6,50$
 $H_1: \mu > 6,50$
 - $H_0: \mu = 6,50$
 $H_1: \mu \neq 6,50$
 - $H_0: \mu \neq 6,50$
 $H_1: \mu < 6,50$
 - $H_0: \mu \neq 6,50$
 $H_1: \mu > 6,50$

7. Seorang kepala sekolah ingin meneliti proporsi banyaknya peserta didik di sekolahnya yang berhasil masuk ke perguruan tinggi negeri. Dia menduga bahwa proporsi banyaknya peserta didik yang berhasil masuk kurang dari 60%. Hipotesis statistik dari penelitian tersebut adalah...
- $H_0: \mu \geq 0,6$
 $H_1: \mu < 0,6$
 - $H_0: \mu \leq 0,6$
 $H_1: \mu > 0,6$
 - $H_0: \mu = 0,6$
 $H_1: \mu \neq 0,6$
 - $H_0: \mu \neq 0,6$
 $H_1: \mu < 0,6$
 - $H_0: \mu \neq 0,6$
 $H_1: \mu > 0,6$
8. Dalam melakukan pengujian hipotesis dapat terjadi kesalahan. Kita menolak hipotesis yang seharusnya diterima, berarti telah terjadi kesalahan, yaitu....
- Kesalahan tipe I
 - Kesalahan tipe II
 - Kesalahan tipe III
 - Kesalahan sampling
 - Kesalahan nonsampling
9. Seorang guru ingin mengetahui dugaan bahwa pembelajaran materi geometri dengan menggunakan alat peraga dapat meningkatkan rata-rata hasil belajar di atas nilai ketuntasan belajar yaitu 6,5. Bila ternyata dari penelitian tersebut diperoleh data dari 30 peserta didik memiliki rata-rata 7,8 dan standar deviasi 4,19. Berapakah presentase kesalahan jenis I...
- 0,025
 - 0,05
 - 0,75
 - 0,95
 - 0,25
10. Jika pada penelitian soal nomor 9 diperoleh data dari 30 peserta didik memiliki rata-rata 7 dan standar deviasi 4,01. Berapakah presentase kesalahan jenis I...
- 0,025
 - 0,25
 - 0,05
 - 0,75
 - 0,95
3. Tentukan hipotesis dari masalah tersebut, dan tentukan juga apakah termasuk uji satu arah atau dua arah?
- Dalam suatu penelitian, akan ditelusuri dugaan apakah peserta didik sekolah menengah dapat menyelesaikan soal listening lebih dari 50% dari soal bahasa inggris yang diberikan.
 - Dari 100 unit produk yang dihasilkan terdapat 20 unir produk cacat. Jika menggunakan alat lain, seorang teknisi yakin mampu mengurangi kegagalan produksi tersebut.
4. Perusahaan alat olahraga mengembangkan jenis barang pancing sintetis yang diklaim mempunyai rata-rata kekuatan 8 kg dan simpangan baku 0,5 kg. Telah diketahui bahwa dengan sampel 50 pancing sintetis rata-rata kekuatannya adalah 7,8 kg. Dengan taraf signifikansi sebesar 0,01, Ujilah hipotesis bahwa rata-rata populasinya tidak sama dengan 8 kg?
5. Menurut pengalaman selama beberapa tahun terakhir ini, pada ujian matematika standar yang diberikan kepada peserta didik SMA di Palembang diperoleh rerata 74,5 dengan deviasi baku 8,0. Tahun ini dilaksanakan metode baru untuk dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam bidang studi matematika tersebut. Setelah metode baru tersebut dilaksanakan secara random dari populasinya, diambil 200 peserta didik untuk dites dengan ujian matematika standar dan ternyata dari 200 peserta didik tersebut diperoleh rerata 75,9. Jika diambil $\alpha = 5\%$, apakah dapat disimpulkan bahwa metode baru tersebut dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam matematika?

B. Selesaikanlah soal-soal di bawah ini dengan tepat!

- Carilah luas daerah di bawah kurva normal baku yang dibatasi oleh:
 - $Z = 1,21$ dan $Z = 2,97$
 - $Z = -0,76$ dan $Z = 1,24$
- Jika X berdistribusi normal dengan mean $\mu=3$ dan variansi $\sigma^2 = 16$, tentukan:
 - $P(X < 11)$
 - $P(X > -2)$

KUNCI JAWABAN DAN PENSKORAN

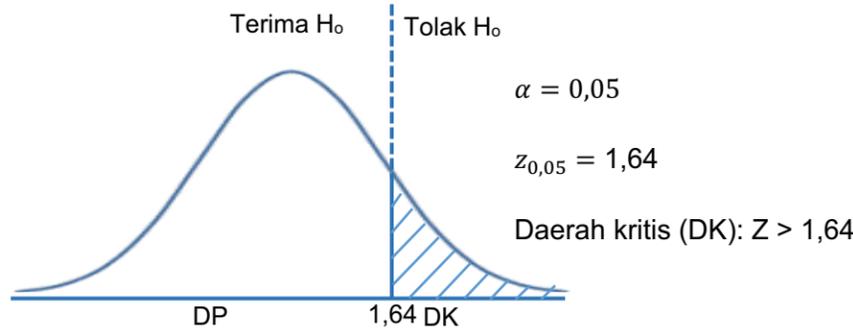
Latihan Unit 15.1

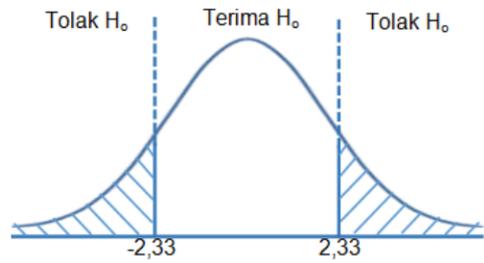
No	Deskripsi Jawaban	Skor
1	Diketahui: $\mu = \text{Rp. } 98.000.000,00$ $\sigma = \text{Rp. } 16.000.000,00$	1
	Ditanya: Probabilitas $P(X > 50.000.000)$?	1
	Gunakan rumus $z = \frac{X-\mu}{\sigma}$	1
	Untuk $X = 50.000.000$ diperoleh $Z = \frac{50.000.000 - 98.000.000}{16.000.000} = -3$	1
	Untuk $X > 50.000.000$ maka $Z > -3$	1
	Luas $Z > -3 = \text{luas } 0 < Z < -3 + 0,5$ $= 0,4987 + 0,5$ $= 0,9987$	1
	Jadi, probabilitas peternak yang memiliki penghasilan tahunan lebih dari Rp50.000.000,00 adalah 0,9987.	1
	Diketahui: $\mu = 21 \text{ cm}$ $\sigma = 3,2 \text{ cm}$ $n = 200$	1
	a. Ayam yang tingginya lebih dari 20 cm, berarti $X > 20$	1
	Gunakan rumus $z = \frac{X-\mu}{\sigma}$	1
Untuk $X = 20$ diperoleh $Z = \frac{20 - 21}{3,2} = -0,31$	1	
Luas $Z > -0,31 = \text{luas } 0 < Z < -0,31 + 0,5$ $= 0,1217 + 0,5 = 0,6217$	1	
Ayam yang tingginya lebih dari 20 cm $= (0,62) \times (200) = 124$ Jadi, ayam hias pak Adi yang tingginya lebih dari 20 cm adalah 124 ekor.	1	
b. Ayam hias yang tingginya kurang dari 18 cm, berarti $X < 18$		
Gunakan rumus $z = \frac{X-\mu}{\sigma}$	1	
	1	

Untuk $X = 18$ diperoleh $Z = \frac{18 - 20}{3,2} = -0,62$	1
Luas $Z < -0,62 = 0,5 - \text{luas } -0,62 < Z < 0$	1
$= 0,5 - 0,2324$	1
$= 0,2676$	
Ayam yang tingginya kurang dari 18 cm $= (0,2676) \times (200)$ $= 53,52 \approx 54$	1
Jadi, ayam hias pak Adi yang tingginya kurang dari 18 cm adalah 54 ekor.	
Total Skor Maksimum	20

$$\text{Nilai Latihan Unit 15.1} = \frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{20} \times 100$$

Latihan Unit 15.2

No	Deskripsi Jawaban	Skor
1	1. Hipotesis $H_0: \mu \leq 20.000$ (harga vaksin A tidak lebih dari Rp20.000) $H_1: \mu > 20.000$ (harga vaksin A lebih dari 20.000)	1
	2. Daerah Kritis Hipotesis di atas merupakan hipotesis dua arah dengan $\alpha = 5\% = 0,05$	1
		1
	3. Nilai Statistik Uji $z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$ $z = \frac{21.000 - 20.000}{5.000} = 0,2$	1
	4. Keputusan Uji Karena $Z = 0,2$ di dalam daerah kritis $Z > 1,64$ maka H_0 ditolak (H_1 diterima)	1
		1
		1
		1
		1
		1

	5. Kesimpulan Pernyataan Pejabat Dinas Peternakan tidak benar karena ternyata harga vaksin A lebih dari Rp20.000.	1
2	1. Hipotesis $H_0: \mu = 15.000$ (pengeluaran untuk makan seekor ayam hias perminggunya adalah Rp.15.000/minggu) $H_1: \mu \neq 15.000$ (pengeluaran untuk makan seekor ayam hias perminggunya bukan Rp.15.000/minggu)	1
	2. Daerah Kritis Hipotesis di atas merupakan hipotesis dua arah dengan $\alpha = 2\% = 0,02$	1
		1
	$\frac{\alpha}{2} = 0,01$	1
	$z_{0,01} = 2,33$	1
	3. Nilai Statistik Uji	1
	$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$ $z = \frac{14.500 - 15.000}{\frac{1.800}{\sqrt{40}}} = \frac{500}{285} = 1,75$	1
	4. Keputusan Uji Karena $Z = 1,75$ di luar daerah kritis $Z < -2,33$ atau $Z > 2,33$ maka H_0 diterima	1
	5. Kesimpulan Benar bahwa pengeluaran untuk makan seekor ayam hias perminggunya adalah Rp.15.000/minggu	1
	Total Skor Maksimum	

$$\text{Nilai Latihan Unit 5.1} = \frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{20} \times 100$$

Penilaian Akhir Modul 15

Pilihan Ganda

1. **A**

Pembahasan:

$$\begin{aligned} \text{Luas } 0,97 < z < 1,25 &= \text{Luas } 0 < z < 1,25 - \text{Luas } 0 < z < 0,97 \\ &= 0,3944 - 0,3340 \\ &= 0,0604 \end{aligned}$$

2. **C**

Pembahasan:

$$\begin{aligned} \text{Luas } -1,75 < z < -0,71 &= \text{Luas } -1,75 < z < 0 - \text{Luas } -0,71 < z < 0 \\ &= 0,4599 - 0,2611 \\ &= 0,1988 \end{aligned}$$

3. **C**

Pembahasan:

$$\begin{aligned} \text{Luas } z > 0,86 &= 0,5 - \text{Luas } 0 < z < 0,86 \\ &= 0,5 - 0,3051 \\ &= 0,1949 \end{aligned}$$

4. **E**

Pembahasan:

$$\begin{aligned} \text{Luas } z < -0,56 &= 0,5 - \text{Luas } -0,56 < z < 0 \\ &= 0,5 - 0,2123 \\ &= 0,2877 \end{aligned}$$

5. **D**

Pembahasan:

Diketahui:

$$X = 70,25$$

$$\sigma = 6,75$$

$$n = 10.000$$

$$\text{Daya tampung} = 1950$$

Ditanya:

μ ?

Dijawab:

$$P = \frac{1950}{10.000} = 0,1950$$

Dengan $P=0,1950$ diperoleh nilai $z=0,51$ (lihat table distribusi normal)

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

$$0,51 = \frac{70,25 - \mu}{6,75}$$

$$3,4425 = 70,25 - \mu$$

$$\mu = 70,25 - 3,4425$$

$$\mu = 66,81$$

6. **A**
Pembahasan : Sudah cukup jelas
7. **C**
Pembahasan : Sudah cukup jelas
8. **A**
Pembahasan : Kesalahan jenis I adalah penolakan terhadap H_0 padahal hipotesis tersebut benar

9. **B**
Pembahasan:
Diketahui:
 $H_0: \mu = 6,5$ $\mu = 6,5$
 $H_1: \mu > 6,5$ $\sigma = 4,19$
 $\bar{x} = 7,8$ $n = 30$

Ditanya:
 $\alpha?$

Dijawab:

$$Z \text{ hitung} = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} = \frac{7,8 - 6,5}{4,19 / \sqrt{30}} = \frac{1,3}{0,76} = 1,71$$

$$\begin{aligned} \alpha = P(\bar{x} > 6,5) &= P(z > z_{1,71}) \\ &= 0,5 - P_{0 < z < 1,71} \\ &= 0,5 - 0,4564 \\ &= 0,0436 \approx 0,05 \end{aligned}$$

10. **B**
Pembahasan:

Diketahui:
 $H_0: \mu = 6,5$
 $H_1: \mu > 6,5$
 $\bar{x} = 7$
 $\mu = 6,5$
 $\sigma = 4,01$
 $n = 30$

Ditanya:
 $\alpha?$

Dijawab:

$$Z \text{ hitung} = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} = \frac{7 - 6,5}{4,01 / \sqrt{30}} = \frac{0,5}{0,73} = 0,68$$

$$\begin{aligned} \alpha = P(\bar{x} > 6,5) &= P(z > z_{0,68}) \\ &= 0,5 - P_{0 < z < 0,68} \\ &= 0,5 - 0,2517 \\ &= 0,2483 \approx 0,25 \end{aligned}$$

Essay

No soal	Deskripsi Jawaban	Skor	
1	a. Luas $1,21 < z < 2,97 =$ luas daerah $z_{2,97} -$ luas daerah $Z_{1,21}$	1	
	$= 0,4985 - 0,3869$	1	
	$= 0,1116$	1	
	Jadi, luas daerah di bawah kurva normal yang dibatasi oleh $Z = 1,21$ dan $Z = 2,97$ adalah $0,1116$.	1	
	b. Luas $-0,76 < z < 1,24 =$ luas daerah $z_{1,24} +$ luas daerah $Z_{-0,76}$	1	
	$= 0,2764 + 0,3925$	1	
	$= 0,6689$	1	
	Jadi, luas daerah di bawah kurva normal yang dibatasi oleh $Z = -0,76$ dan $Z = 1,24$ adalah $0,6689$.	1	
	2	Harga z dalam kurva normal baku sehingga luas:	
		a. Dari z ke kanan $0,1003$:	
Luas $z > z_a = 0,5 -$ luas $0 < z < z_a$		1	
$0,1003 = 0,5 -$ luas $0 < z < z_a$		1	
Luas $z > z_a = 0,5 - 0,1003$		1	
$= 0,3997$		1	
$z_a = 1,28$		1	
Jadi, harga z_a dalam kurva normal baku sehingga luas dari z ke kanan $0,1003$ adalah $1,28$.		1	
b. Dari z ke kanan $0,7995$			
Luas $z > z_b =$ luas $z_b < z < 0 + 0,5$		1	
$0,7995 =$ luas $z_b < z < 0 + 0,5$	1		
Luas $z_b < z < 0 = 0,7995 - 0,5$	1		
$= 0,2995$ (lihat pada tabel 5.b)	1		
$z_b = -0,84$	1		
Jadi, harga z_a dalam kurva normal baku sehingga luas dari z ke kanan $0,7995$ adalah $-0,84$.	1		
3	Tentukan hipotesis dari masalah tersebut, dan tentukan juga apakah termasuk uji satu arah atau dua arah?		
	a. Dalam suatu penelitian, akan ditelusuri dugaan apakah peserta didik sekolah menengah dapat menyelesaikan soal listening lebih dari 50% dari soal bahasa inggris yang diberikan.	1	
	Penyelesaian: $H_0: \mu = 0,5$ $H_1: \mu > 0,5$ Jadi, Uji satu arah	1 1 1	

	b. Dari 100 unit produk yang dihasilkan terdapat 20 unit produk cacat. Jika menggunakan alat lain, seorang teknisi yakin mampu mengurangi kegagalan produksi tersebut. Penyelesaian: $H_0: \mu = 20$ $H_1: \mu < 20$ Jadi, Uji satu arah	1 1 1 1
4	Perusahaan alat olahraga mengembangkan jenis barang pancing sintetis yang diklaim mempunyai rata-rata kekuatan 8 kg dan simpangan baku 0,5 kg. Telah diketahui bahwa dengan sampel 50 pancing sintetis rata-rata kekuatannya adalah 7,8 kg. Dengan taraf signifikansi sebesar 0,01, Ujilah hipotesis bahwa rata-rata populasinya tidak sama dengan 8 kg? Penyelesaian: a) Hipotesis dari soal di atas adalah $H_0: \mu = 8 \text{ kg}$ $H_1: \mu \neq 8 \text{ kg}$ b) Karena uji hipotesisnya adalah <i>two-tiled</i> (Dua-arah) dan $\alpha = 0,01$ maka daerah kritis dari permasalahan ini adalah $z < -2,57$ dan $z > 2,57$ (cara mendapat nilai kritis ini adalah dengan melihat tabel distribusi normal dimana $Z_{\alpha/2} = Z_{0,01/2} = Z_{0,005} = -2,57$). c) Nilai statistik uji Dengan $n = 50$, simpangan baku = 0,5, dan rata-rata populasi 8 kg, sehingga rumus yang digunakan adalah $z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{7,8 - 8}{\frac{0,5}{\sqrt{50}}} = -2,83$ d) Keputusan Keputusan yang dapat diambil adalah H_0 ditolak karena Z_{hitung} berada dalam rentang daerah kritisnya yaitu $z < -2,57$ ($-2,83 < -2,57$) e) Kesimpulan Rata-rata populasi yang sebenarnya tidak sama dengan 8.	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
5	Menurut pengalaman selama beberapa tahun terakhir ini, pada ujian matematika standar yang diberikan kepada peserta didik SMA di Palembang diperoleh rerata 74,5 dengan deviasi baku 8,0. Tahun ini dilaksanakan metode baru untuk dapat meningkatkan kemampuan	?

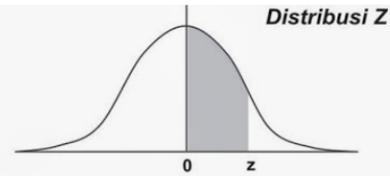
	peserta didik dalam bidang studi matematika tersebut. Setelah metode baru tersebut dilaksanakan secara random dari populasinya, diambil 200 peserta didik untuk dites dengan ujian matematika standar dan ternyata dari 200 peserta didik tersebut diperoleh rerata 75,9. Jika diambil $\alpha = 5\%$, apakah dapat disimpulkan bahwa metode baru tersebut dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam matematika? Penyelesaian: a) Hipotesis dari soal di atas adalah $H_0: \mu \leq 74,5$ $H_1: \mu > 74,5$ b) Karena uji hipotesisnya adalah one-tiled (satu-arah) dan $\alpha = 0,05$ maka daerah kritis dari permasalahan ini adalah $z > 1,64$ (cara mendapat nilai kritis ini adalah dengan melihat tabel distribusi normal dimana $Z_{\alpha} = Z_{0,05} = 1,64$). c) Nilai statistik uji Dengan $n = 200$, simpangan baku=8 dan rata-rata populasi 75,9, sehingga rumus yang digunakan adalah $z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{75,9 - 74,5}{\frac{8}{\sqrt{200}}} = 2,47$ d) Keputusan Keputusan yang dapat diambil adalah H_0 ditolak karena Z_{hitung} berada dalam rentang daerah kritisnya sebesar $z > 1,64$ ($2,47 > 1,64$) e) Kesimpulan Metode baru tersebut dapat meningkatkan kemampuan matematika peserta didik.	2 2 2 2 2
Total Skor Maksimum		34

Nilai Soal Pilihan Ganda = $\frac{\text{Jumlah soal yang dijawab dengan benar}}{10} \times 30$
 Nilai Soal Essay = $\frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{34} \times 70$

Nilai Latihan Akhir Modul = Nilai Soal Pilihan Ganda + Nilai Soal Essay

Lampiran

Kumulatif sebaran frekuensi normal
(Area di bawah kurva normal baku dari 0 sampai z)



Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

Glosarium

Hipotesis Statistik	: Suatu anggapan atau pernyataan yang mungkin benar atau tidak, mengenai satu populasi atau lebih
Hipotesis Nol	: Hipotesis yang dirumuskan dengan harapan untuk ditolak dan dinyatakan dengan H_0 .
Hipotesis Alternatif	: Hipotesis yang dirumuskan dengan harapan untuk diterima dan dinyatakan dengan H_1 .
Taraf Keberartian	: Peluang melakukan kesalahan jenis I dan dinyatakan dengan α .
Kesalahan Jenis I	: Penolakan terhadap H_0 padahal hipotesis tersebut benar.
Kesalahan Jenis II	: Penerimaan terhadap H_0 padahal hipotesis tersebut salah.
Nilai Kritis	: Nilai yang menjadi batasan antara Daerah Penerimaan H_0 dan Daerah Kritis (daerah penolakan H_0)
Daerah Kritis	: Daerah penolakan hipotesis
Daerah Penerimaan	: Daerah penerimaan hipotesis
Uji Hipotesis Statistik	: Serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan cara membandingkan statistik yang kita peroleh dari sampel dengan parameter dari populasi yang sebenarnya.
Uji Satu Arah	: Uji statistik berkaitan dengan hipotesis dimana nilai yang diketahui dan dimana daerah penolakan yang relevan dalam satu arah.
Uji Dua Arah	: Uji statistik berkaitan dengan hipotesis dimana nilai yang diamati berbeda secara signifikan dengan nilai yang diketahui dan dimana daerah penolakan yang relevan dalam dua arah.

Saran Referensi

Kanginan, M., Nurdiansyah, H. & Akhmad, G. (2016). *Matematika untuk Siswa SMA/MA Kelas XII Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Bandung: Yrama Widya.

PT Mahoni Edukasi Digital. (2016). *Koleksi Terlengkap Buku Pelajaran Sekolah: Buku Kurikulum 2017*. [Online]. Tersedia: [https://bsd.pendidikan.id. Html](https://bsd.pendidikan.id/html) [Januari 2016].

Sudjana.(2005). *Metoda Statistika*.Bandung: Tarsito.

Daftar Pustaka

Budiyono. (2013). *Statistika Untuk Penelitian*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Herhyanto, Nar. (2014). *Statistika Pendidikan*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.

Kanginan, M., Nurdiansyah, H. & Akhmad, G. (2016). *Matematika untuk Siswa SMA/MA Kelas XII Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Bandung: Yrama Widya.

Normandiri, B.K. (2017). *MATEMATIKA Kelompok Peminatan Matematika dan ilmu-ilmu Alam*. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama.

PT Mahoni Edukasi Digital. (2016). *Koleksi Terlengkap Buku Pelajaran Sekolah: Buku Kurikulum 2017*. [Online]. Tersedia: <https://bsd.pendidikan.id.html> [Januari 2016].

Sembiring, S, dkk. (2016). *Matematika untuk Siswa SMA/MA Kelas XII*. Bandung: Penerbit SEWU (Srikandi Empat Widya Utama).

Sudjana.(2005). *Metoda Statistika*.Bandung: Tarsito.

Tasari, dkk.(2016). *Matematika untuk Siswa SMA/MA Kelas XII Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Klaten: Intan Pariwara.

Tentang Penulis



Nama : **Ida Suramun Husna, M.Pd.**
HP/ WA : 0878 9500 0289
Facebook : Ida Suramun Husna
Email : idasuramunhusna1302@gmail.com
Alamat : Kab.OKU Timur, Sum-Sel
Riwayat Pendidikan Tinggi :
1. S-1 Pendidikan Matematika, Universitas Sriwijaya (2007-2011)
2. S-2 Pendidikan Matematika, Universitas Sriwijaya (2013-2016)

Riwayat Pekerjaan :

1. Guru di SMA Al Hijrah SP. Padang (2014-201)
2. Guru di SMP Negeri 2 SP. Padang (2011-2019)
3. Tutor Tatap Muka di Universitas Terbuka (2017-sekarang)

Penelitian 10 tahun terakhir:

1. Pemahaman Konsep Siswa Materi Prisma dan Limas Menggunakan Media Poster di Kelas VIII
2. Desain Pembelajaran Proporsional Dalam Pecahan Menggunakan PITA-GORES di Kelas III

Nama : **Ratnasari, M.Pd.**
HP/ WA : 0857 8955 0002
Alamat : Desa Malati Agung, RT 008 RW 003
Kec. Semendawai Timur
Kab.OKU Timur, Sum-Sel.

Pekerjaan :

1. Tutor SKB OKU Timur
2. Guru Matematika MA Al-Huda Karang Melati

Riwayat Pendidikan Tinggi:

1. S-1 Pendidikan Matematika Universitas Lampung
2. S-2 Pendidikan Matematika Universitas Sebelas Maret



Nama : **Drs. G. Kunderu**
HP/ WA : 0812 6160 6600
Email : kunderuikip@gmail.com
Pekerjaan : Pamong Belajar Madya di BP PAUD dan DIKMAS Sumsel
Alamat Instansi: Jl. Naskah II No. 714 km 7 Sukarame Palembang, Sumsel. Kode Pos 30153
Riwayat Pendidikan Tinggi :
S-1 Pendidikan Luar Sekolah, IKIP Jogjakarta (Angkatan 1979)

Catatan: