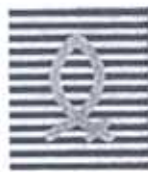


PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA  
KOMISI UJIAN DAN KURIKULUM



UJIAN KEANGGOTAAN

MATA UJIAN : A-50 Metode Statistik  
TANGGAL : 1 Desember 2010  
WAKTU : 09.00 - 12.00 WIB  
SIFAT UJIAN : TUTUP BUKU

# PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA

(PAI)

## Komisi Penguji

### TATA TERTIB UJIAN

1. Setiap Kandidat harus berada di ruang ujian selambat-lambatnya 15 (lima belas) menit sebelum ujian dimulai.
2. Kandidat yang datang 1 (satu) jam setelah berlangsungnya ujian dilarang memasuki ruang ujian dan mengikuti ujian.
3. Kandidat dilarang meninggalkan ruang ujian selama 1 (satu) jam pertama berlangsungnya ujian.
4. Setiap kandidat harus menempati bangku yang telah ditentukan oleh Komisi Penguji.
5. Buku-buku, diktat, dan segala jenis catatan harus diletakkan di tempat yang sudah ditentukan oleh Pengawas, kecuali alat tulis yang diperlukan untuk mengerjakan ujian dan kalkulator.
6. Setiap kandidat hanya berhak memperoleh satu set bahan ujian. Kerusakan lembar jawaban oleh kandidat, tidak akan diganti. Dalam memberikan jawaban, lembar jawaban harus dijaga agar tidak kotor karena coretan.
7. Kandidat dilarang berbicara dengan/atau melihat pekerjaan kandidat lain atau berkomunikasi langsung ataupun tidak langsung dengan kandidat lainnya selama ujian berlangsung.
8. Kandidat dilarang menanyakan makna pertanyaan kepada Pengawas ujian.
9. Kandidat yang terpaksa harus meninggalkan ruang ujian untuk keperluan mendesak (misalnya ke toilet) harus meminta izin kepada Pengawas ujian dan setiap kali izin keluar diberikan hanya untuk 1 (satu) orang.
10. Alat komunikasi (telepon seluler, pager, dan lain-lain) harus dimatikan selama ujian berlangsung.
11. Pengawas akan mencatat semua jenis pelanggaran atas tata tertib ujian yang akan menjadi pertimbangan diskualifikasi.
12. Kandidat yang telah selesai mengerjakan soal ujian, harus menyerahkan lembar jawaban langsung kepada Pengawas ujian dan tidak meninggalkan lembar jawaban tersebut di meja ujian.
13. Kandidat yang telah menyerahkan lembar jawaban harus meninggalkan ruang ujian.
14. Kandidat dapat mengajukan keberatan terhadap soal ujian yang dinilai tidak benar kepada komisi penguji selambat-lambatnya 14 (empat belas) hari kerja sejak tanggal pelaksanaan ujian.

# PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA

(PAI)

Komisi Penguji

## PETUNJUK MENERJAKAN SOAL

### Ujian dengan kode A

1. Setiap soal akan mempunyai 4 (empat) atau 5 (lima) pilihan jawaban di mana hanya 1 (satu) jawaban yang benar.
2. Setiap soal mempunyai bobot nilai yang sama dengan tidak ada pengurangan nilai untuk jawaban yang salah.
3. Berilah tanda silang pada jawaban yang Saudara anggap benar di lembar jawaban. Jika Saudara telah menentukan jawaban dan kemudian ingin merubahnya dengan yang lain, maka coretlah jawaban yang salah dan silang jawaban yang benar.
4. Jangan lupa menuliskan nomor ujian Saudara pada tempat yang sediakan dan tanda tangani lembar jawaban tersebut tanpa menuliskan nama Saudara.

### Ujian dengan kode A

1. Setiap soal dapat mempunyai lebih dari 1 (satu) pertanyaan, Setiap soal mempunyai bobot yang sama kecuali terdapat keterangan pada soal.
2. Tuliskan jawaban Saudara pada Buku Jawaban Soal dengan jelas, rapi an terstruktur sehingga akan mempermudah pemeriksaan hasil ujian.
3. Saudara bisa mulai dengan soal yang anda anggap mudah dan tuliskan nomor jawaban soal dengan soal dengan jelas.
4. Jangan lupa menuliskan nomor ujian Saudara pada tempat yang disediakan dan tanda tangani Buku Ujian tanpa menuliskan nama Saudara.

1. Jika diketahui  $T$  berdistribusi uniform di daerah  $[0,10]$ , tentukan nilai  ${}_2q_0$
- A) 0,2                      B) 0,3                      C) 0,4                      D) 0,5

2. Misalkan diketahui fungsi distribusi survival di definisikan sebagai

$$S(x) = a + b x^2, \quad 0 \leq x \leq k$$

Jika nilai harapan sebesar 60 tentukan usia median.

- A)  $30 \sqrt{2}$   
B)  $35 \sqrt{2}$   
C)  $45 \sqrt{2}$   
D)  $50 \sqrt{2}$
3. Tentukan yang *hazard rate* yang bukan bagian dari distribusi survival

- A)  $\lambda(t) = 2t$   
B)  $\lambda(t) = 2t^2$   
C)  $\lambda(t) = 2t^{-1}$   
D)  $\lambda(t) = 2t^2 - t$

4. Misalkan terdapat  $X$  dan  $Y$  exponential variable random yang saling bebas mempunyai parameter yang sama. Jika didefinisikan  $Z$  variable random yang baru sebagai berikut

$$Z = \text{Min}(X, Y)$$

Jika Nilai Survival Fungsi Distribusi di  $t=2$  bernilai 0,30 tentukan nilai parameter tersebut.

- A) 0,30                      B) 0,40                      C) 0,60                      D) 0,80

5. Tentukan persamaan turunan dari  $\frac{\partial y}{\partial x} P_x$ .
- A)  $P_x(\mu_x)$   
B)  $P_x(\mu_x + \mu_{x+1})$   
C)  $P_x(\mu_x + 1)$   
D)  $P_x(\mu_x - \mu_{x+1})$
6. Diketahui bahwa *cohort*  $l_x = 2500 (64 - 0,8x)^{1/3}$ ,  $0 \leq x \leq 80$  tentukan nilai harapan  $X$ .
- A) 50                      B) 60                      C) 70                      D) 80
7. Misalkan ada delapan tikus sedang terkena penyakit, pengamatan dimulai saat  $t=0$  sampai semua tikus mati. Jika dicatat hari kematian dari delapan tikut tersebut adalah 3, 4, 5, 5, 7, 10, 10, 12 tentukan rata-rata tikus tetap hidup setelah hari ke 6.
- A) 1,5 hari                      B) 2,35 hari                      C) 3,75 hari                      D) 7 hari
8. Misalkan ada delapan tikus sedang terkena penyakit, pengamatan dimulai saat  $t=0$  sampai semua tikus mati. Jika dicatat hari kematian dari delapan tikut tersebut adalah 3, 4, 5, 5, 7, 10, 10, 12 tentukan rata-rata tikus tetap hidup sampai dengan hari ke 8.
- A) 4,8 hari                      B) 5 hari                      C) 6 hari                      D) 7 hari
9. Jika diketahui bahwa terdapat  $Var(\hat{S}(t)) = 0.0009$ ,  $Var(\hat{S}(r)) = 0.0016$  dan  $Cov(\hat{S}(t), \hat{S}(r)) = 0.0008$  Tentukan nilai  $E(\hat{S}(t))$
- A) 0,9                      B) 0,09                      C) 0,009                      D) 0,0009

10. Jika diketahui bahwa  $q_x^{(d)} = 0,10$  dan  $q_x^{(w)} = 0,25$  Tentukan nilai  $q_x^{(\tau)}$
- A) 0,28                      B) 0,235                      C) 0,325                      D) 0,675
11. Jika diketahui bahwa  $\mu_x^{(d)} = 2t$  Tentukan nilai  $q_x^{(d)}$
- A)  $1/e$                       B)  $1/2e$                       C)  $1/2$                       D)  $1/4$
12. Misalkan terdapat 105 orang yang tepat berusia  $x$  tahun diamati 10 orang meninggal sebelum berusia  $x+1$  dan 10 orang lainnya mengundurkan diri saat berusia  $x+0,5$ . Tentukan berapa estimator dari peluang seorang berusia  $x$  tahun tetap hidup 1 tahun kemudian.
- A) 0,95                      B) 0,99                      C) 0,905                      D) 0,90
13. Misalkan terdapat 230 orang yang tepat berusia  $x$  tahun diamati 20 orang meninggal sebelum berusia  $x+1$  dan 10 orang lainnya mengundurkan diri pada usia  $x+0,5$ . Tentukan berapa estimator dari peluang seorang berusia  $x$  meninggal.
- A) 0,095                      B) 0,099                      C) 0,089                      D) 0,098
14. Misalkan kelahiran 5 anak tikus dari induk yang kuerang sehat. Kelima tikus tersebut mati pada hari ke 2, 3, 6, 9, 12. Tentukan estimasi dengan metode Nelson-Aalen untuk  $S(10)$
- A). 0,27711                      B). 1,28333                      C). 0,20000                      D). 1,60944
15. Misalkan kelahiran 5 anak tikus dari induk yang kuerang sehat. Kelima tikus tersebut mati pada hari ke 2, 3, 6, 9, 12. Tentukan estimasi dengan metode Nelson-Aalen untuk  $\Lambda(10)$
- A). 0,27711                      B) 1,28333                      C) 0,20000                      D). 1,60944

Untuk soal nomor 16 sd 26

Diketahui persamaan regresi adalah sebagai berikut

$$\hat{Y} = \alpha + \beta X$$

Dan pasangan terurut  $(X_i, Y_i)$  adalah sebagai berikut

$Y$	$X$
4,0	21,0
3,0	15,0
3,5	15,0
2,0	9,0
3,0	12,0
3,5	18,0
2,5	6,0
2,5	12,0

Gunakan pembulatan 3 desimal dibelakang koma

16. Tentukan Nilai  $\beta$  dari persamaan regresi tersebut.
- A). 0,12                      B) 0,23                      C) 0,34                      D). 0,42
17. Tentukan Nilai  $\alpha$  dari persamaan regresi tersebut.
- A). 1,38                      B) 2,62                      C) 3,24                      D). 1,05
18. Tentukan Nilai standart error dari persamaan regresi tersebut.
- A). 0.27                      B) 0.33                      C) 0,42                      D). 0.54

19. Tentukan Nilai standart error dari  $\hat{\beta}$  adalah.
- A). 0.026                      B) 0.032                      C) 0,048                      D). 0.056
20. Tentukan selang kepercayaan 95% untuk  $\hat{\beta}$  adalah.
- A).  $0.058 \leq \hat{\beta} \leq 0.182$   
B).  $0.056 \leq \hat{\beta} \leq 0.184$   
C).  $0.069 \leq \hat{\beta} \leq 0.171$   
D).  $0.071 \leq \hat{\beta} \leq 0.169$
21. Tentukan selang kepercayaan 90% untuk  $\hat{\beta}$  adalah.
- A).  $0.058 \leq \hat{\beta} \leq 0.182$   
B).  $0.056 \leq \hat{\beta} \leq 0.184$   
C).  $0.069 \leq \hat{\beta} \leq 0.171$   
D).  $0.071 \leq \hat{\beta} \leq 0.169$
22. Tentukan Nilai TSS (regresi sum of square) dari variable Y adalah.
- A). 0,65                      B) 2,35                      C) 3,00                      D). 3,65
23. Tentukan Nilai RSS (regresi sum of square) dari variable Y adalah.
- A). 0,65                      B) 2,35                      C) 3,00                      D). 3,65



24. Tentukan Nilai ESS (error sum of square) dari variable Y adalah.  
A). 0,65                      B) 2,35                      C) 3,00                      D). 3,65
25. Tentukan Nilai  $R^2$  adalah.  
A). 0.969                      B) 0.977                      C) 0,992                      D). 1,00
26. Tentukan pernyataan yang benar .  
A).  $R^2 = ESS/TSS$                       B)  $R^2 = ESS/RSS$   
C)  $R^2 = RSS/TSS$                       D).  $R^2 = RSS/ESS$

Untuk soal nomor 27 sd 30

Diketahui persamaan regresi adalah sebagai berikut

$$Y = \hat{\beta} X$$

dalam bentuk vektor atau matrik yang berkaitan persamaan regresi.

27. Tentukan pernyataan yang benar.  
A).  $\hat{\beta} = (X'X)^{-1} (X'Y)$   
B)  $\hat{\beta} = (X'Y)^{-1} (X'X)$   
C)  $\hat{\beta} = (X'Y)^{-1} (Y'X)$   
D).  $\hat{\beta} = (Y'X)^{-1} (X'X)$

28. Tentukan pernyataan yang benar .

A).  $ESS = (X'Y) - \hat{\beta} (X'Y)$

B).  $ESS = (Y'Y) - \hat{\beta} (X'Y)$

C).  $ESS = (X'X) - \hat{\beta} (X'Y)$

D).  $ESS = (Y'Y) - \hat{\beta} (X'X)$

29. Tentukan pernyataan yang benar .

A).  $Var[\hat{\beta}] = (X'X)^{-1}$

B).  $Var[\hat{\beta}] = (Y'Y)^{-1}$

C).  $Var[\hat{\beta}] = 1$

D).  $Var[\hat{\beta}] = (X'Y)^{-1}$

30. Tentukan pernyataan yang benar .

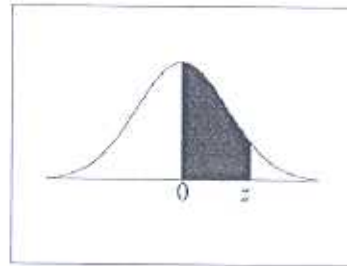
A).  $E[\hat{\beta}] = \beta (X'X)^{-1}$

B).  $E[\hat{\beta}] = (X'X)^{-1}$

C).  $E[\hat{\beta}] = \beta^2$

D).  $E[\hat{\beta}] = \beta$

## Standard Normal Distribution Table



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990
3.1	.4990	.4991	.4991	.4991	.4992	.4992	.4992	.4992	.4993	.4993
3.2	.4993	.4993	.4994	.4994	.4994	.4994	.4994	.4995	.4995	.4995
3.3	.4995	.4995	.4995	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4997
3.4	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4998
3.5	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998

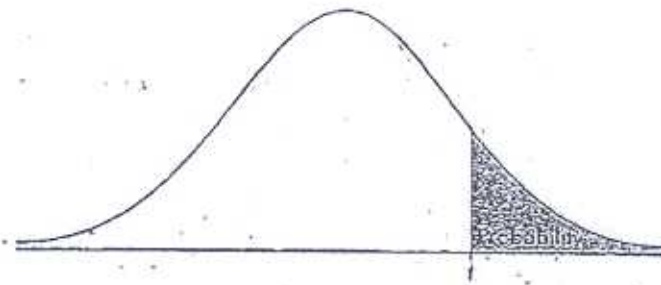


TABLE B: *t*-DISTRIBUTION CRITICAL VALUES

df	Tail probability <i>p</i>											
	.25	.20	.15	.10	.05	.025	.02	.01	.005	.0025	.001	.0005
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	15.89	31.82	63.66	127.3	318.3	636.6
2	.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	4.849	6.965	9.925	14.09	22.33	31.60
3	.765	.978	1.250	1.638	2.353	3.182	3.482	4.541	5.841	7.453	10.21	12.92
4	.741	.941	1.190	1.533	2.132	2.776	2.999	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	.727	.920	1.156	1.476	2.015	2.571	2.757	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	.718	.906	1.134	1.440	1.943	2.447	2.612	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	.711	.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.517	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	.706	.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.449	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	.703	.883	1.100	1.383	1.839	2.262	2.398	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	.700	.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.359	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	.697	.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.328	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	.695	.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.303	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	.694	.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.282	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	.692	.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.264	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	.691	.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.249	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	.690	.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.235	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	.689	.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.224	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	.688	.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.214	2.552	2.878	3.197	3.611	3.922
19	.688	.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.205	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	.687	.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.197	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	.686	.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.189	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	.686	.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.183	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	.685	.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.177	2.500	2.807	3.104	3.485	3.768
24	.685	.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.172	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	.684	.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.167	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	.684	.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.162	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	.684	.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.158	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	.683	.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.154	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	.683	.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.150	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	.683	.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.147	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	.681	.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.123	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
50	.679	.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.109	2.403	2.678	2.937	3.261	3.496
60	.679	.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.099	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
80	.678	.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.088	2.374	2.639	2.887	3.195	3.416
100	.677	.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.081	2.364	2.626	2.871	3.174	3.390
1000	.675	.842	1.037	1.282	1.646	1.962	2.056	2.330	2.581	2.813	3.098	3.300
∞	.674	.841	1.036	1.282	1.645	1.960	2.054	2.326	2.576	2.807	3.091	3.291
	50%	60%	70%	80%	90%	95%	96%	98%	99%	99.5%	99.8%	99.9%
	Confidence level <i>C</i>											