

## ANALISA KESALAHAN PELAJAR BAGI SUBJEK STATISTIK: TABURAN NORMAL

\*Siti Balqis Mahlan<sup>1</sup>, Maisurah Shamsuddin<sup>2</sup>, Muniroh Hamat<sup>3</sup>  
\*sitibalqis026@uitm.edu.my<sup>1</sup>, maisurah025@uitm.edu.my<sup>2</sup>, muniroh@uitm.edu.my<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jabatan Sains Komputer & Matematik (JSKM),  
Universiti Teknologi MARA Cawangan Pulau Pinang, Malaysia

### ABSTRAK

*Kompetensi pelajar dalam penyelesaian masalah yang melibatkan topik statistik perlu dipertingkatkan supaya kemahiran dan pengetahuan dapat didalami dan dipelajari dengan lebih efektif. Pelajar kerap mengulangi kesilapan dalam penyelesaian yang melibatkan pelbagai topik dalam subjek statistik di mana salah satunya adalah topik bagi taburan normal. Justeru, kajian ini dijalankan untuk menentukan secara spesifik kesalahan yang kerap dilakukan oleh pelajar dalam penyelesaian jalan kerja bagi topik taburan normal. Sebanyak 45 skrip jawapan pelajar dianalisa untuk dijadikan sampel kajian. Kajian ini mendapati bahawa masih terdapat pelajar yang melakukan kesalahan jalan kerja dalam penggunaan Jadual Z iaitu Sifir Taburan Normal Piawai. Pelajar yang melakukan kesalahan ini didapati kurang mahir dalam konsep luas rantau bagi mendapatkan nilai kebarangkalian berdasarkan skor Z. Pelajar juga melakukan kesalahan yang sama bagi mendapatkan jawapan untuk skor Z apabila kebarangkalian bagi sesuatu soalan diberi. Secara keseluruhannya, pensyarah perlu menitikberatkan konsep luas rantau dan juga skor Z yang melibatkan kedua-dua tanda positif dan negatif semasa pengajaran dan pembelajaran bagi topik Taburan Normal. Malah, pensyarah juga perlu menekankan notasi dan istilah asas terutamanya perbezaan parameter seperti sisihan piawai dan varians bagi mengelakkan kekeliruan dan kesilapan dalam langkah kerja.*

**Kata Kunci:** taburan normal, Jadual Z, Sifir Taburan Normal Piawai, skor Z, luas rantau

### Pengenalan

Statistik merupakan suatu proses pengumpulan, organisasi, analisa dan tafsiran sesuatu data yang diperolehi. Data juga diolah dan dipersembahkan dalam beberapa bentuk seperti jadual, grafik dan diagram. Bidang statistik ini terbahagi kepada dua jenis iaitu huraian dan inferensi. Statistik huraian merupakan proses yang dimulakan dengan pengumpulan data sehinggalah ke persembahan data dalam bentuk yang lebih mudah difahami. Manakala statistik inferensi adalah apabila data dianalisa seterusnya kesimpulan dibuat berdasarkan dapatan analisa yang diperolehi.

Terdapat pelbagai topik yang boleh dipelajari dalam subjek statistik. Bagi peringkat awal, salah satu topik yang akan diperkenalkan ialah taburan kebarangkalian seperti Binomial, Poisson, Normal dan pelbagai lagi. Berdasarkan kajian Maisurah et al. (2021), masih ada pelajar yang membuat kesilapan dalam topik kebarangkalian. Topik kebarangkalian ini merangkumi topik bagi taburan normal. Walaupun peratus kesilapan dalam topik kebarangkalian ini tidak terlalu tinggi, namun kesalahan ini perlu diteliti agar kesilapan yang sama tidak berulang.

Kurnia et al. (2019) juga mengkaji kesalahan dalam topik statistik, namun kajian ini hanyalah tertumpu kepada topik yang berkaitan ujian hipotesis. Didapati terdapat pelbagai kesalahan yang dilakukan oleh para pelajar bermula dari pentafsiran pembacaan soalan sehinggalah kepada kesalahan yang dilakukan dalam jalan kerja bagi mendapatkan jawapan akhir. Terdapat juga kajian lain yang menganalisa kesilapan pelajar dalam melakukan latihan dalam ujian hipotesis, analisis regresi dan korelasi, dan konsep asas kebarangkalian dalam subjek statistik dan kebarangkalian (Syelfia, 2017). Berdasarkan kajian ini, didapati pelajar membuat kesilapan dalam melihat jadual dan kesilapan dalam melakukan latihan berkaitan konsep asas kebarangkalian.

Kesalahan dalam asas statistik perlu diatasi memandangkan masih terdapat segelintir pelajar yang membuat kesilapan sebegini. Pelajar yang membuat kesalahan dalam asas matematik akan menyebabkan pelajar ini menggunakan konsep yang salah dalam menyelesaikan jalan pengiraan (Maisurah et al., 2014). Begitu juga dengan situasinya apabila penguasaan konsep asas statistik yang agak lemah boleh menyebabkan para pelajar membuat kesilapan dalam penyelesaian masalah statistik. Berdasarkan kajian Roza, 2017 kajian mendapati bahawa kesalahan konsep asas statistik mempunyai peratus kesalahan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan kesalahan bagi prinsip dan operasi dalam pengiraan statistik. Bagi mengatasi masalah ini, pensyarah dicadangkan untuk meneliti kesalahan yang dilakukan oleh pelajar dan disarankan pelajar untuk membuat latihan yang kerap berkaitan konsep asas statistik dan perlu diiringi dengan bimbingan pensyarah (Roza, 2017).

Kesalahan dalam menjawab soalan statistik perlu di atasi agar kesilapan yang dilakukan boleh diminimumkan. Penggunaan konsep asas dan juga kaedah statistik dengan betul boleh memberi impak yang ketara kepada pencapaian dalam subjek statistik dengan lebih baik. Berdasarkan (Nora, 2007) kajian membentangkan kaedah yang boleh digunakan dan mengenal pasti masalah dengan data statistik dan sekiranya garis panduan ini diikuti, masalah dalam menjawab persoalan dalam statistik boleh diatasi.

## **Metodologi**

Kajian ini melibatkan pelajar Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektrik yang mengambil subjek statistik. Seramai 45 pelajar dijadikan sampel kajian bagi tiga kumpulan yang berbeza. Analisa jawapan penilaian dijalankan untuk mengenalpasti kesilapan yang kerap diulangi oleh para pelajar.

Soalan-soalan yang ditanya dalam penilaian kepada pelajar adalah soalan yang berkaitan dengan penyelesaian masalah bagi taburan normal yang terbahagi kepada 3 soalan. Jadual 1 berikut merupakan pembahagian soalan yang diuji kepada para pelajar.

Jadual 1: Pembahagian Soalan

Soalan	Subtopik
1	Mencari nilai kebarangkalian berdasarkan nilai $z$ yang diberi
2	Mencari nilai $z$ berdasarkan nilai kebarangkalian yang diberi
3	Mencari nilai kebarangkalian berdasarkan nilai $z$ yang diberi (Central Limit Theorem)

### Analisa dan Perbincangan

Berdasarkan pemerhatian dalam kesalahan yang dilakukan pelajar mengikut pembahagian soalan seperti dalam Jadual 1, didapati terdapat beberapa kesilapan yang sama oleh pelajar yang berlainan. Jadual 2 berikut menunjukkan beberapa kesilapan yang dilakukan oleh pelajar bagi topik taburan normal.

Jadual 2: Kesalahan dalam Topik Taburan Normal

Kesalahan
1. Pelajar memasukkan nilai sisihan piawai yang salah
2. Kesilapan memasukkan nilai dari Jadual Z
3. Tidak memahami konsep luas rantau

Di antara kesalahan yang kerap dilakukan oleh pelajar ialah kesilapan dalam menentukan nilai sisihan piawai. Ini mungkin disebabkan pelajar agak keliru dengan simbol dan istilah yang digunakan. Terdapat pelajar yang tertukar nilai di antara varians dan sisihan piawai. Pelajar perlu mengetahui bahawa simbol  $\sigma$  adalah notasi bagi sisihan piawai. Manakala simbol  $\sigma^2$  adalah notasi bagi varians.

Terdapat juga pelajar yang membuat kesilapan dalam memasukkan nilai dari Jadual Z. Kesilapan ini timbul apabila pelajar keliru di antara skor  $Z$  dan kebarangkalian. Kekeliruan ini berlaku apabila soalan yang ditanya adalah untuk mengetahui skor  $Z$  apabila nilai kebarangkalian diberi dalam soalan. Namun sekiranya soalan yang ditanya adalah untuk mengetahui nilai kebarangkalian apabila skor  $Z$  diberi, peratus kesilapan yang dilakukan adalah kurang kerana cara pembacaan nilai dari Jadual Z adalah lebih mudah. Bagi mengelakkan kekeliruan ini, pelajar disarankan untuk melakukan latihan dalam penggunaan Sifir Taburan Normal Piawai.

Dalam topik taburan normal, pemahaman berkaitan konsep luas rantau adalah sangat penting. Kesilapan konsep luas semasa menjawab soalan berkaitan taburan normal akan menyumbang kepada peratus kesilapan yang tinggi.

Berikut merupakan soalan yang ditanya semasa penilaian bagi topik taburan normal. Pembahagian soalan adalah mengikut Jadual 1 di atas.

*Corrugated pipes are manually cut into nominal lengths of 100 cm. The significant lengths are normally distributed with a mean of 100 cm and a standard deviation of 9 cm.*

- i) *Find the probability that a band selected at random has a length within 2 cm of the mean.*
- ii) *Given bands shorter than  $k$  cm are rejected. What is the value of  $k$  if 10% are rejected?*
- iii) *Suppose there are 30 samples of the corrugated pipes selected. Find the probability that the sample mean has a length below 106 cm.*

Gambarajah berikut merupakan beberapa kesilapan dalam langkah kerja yang dilakukan oleh pelajar. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan ini adalah mengikut Jadual 2 di atas.

$$P(100-2 < X < 100+2) = P\left(\frac{(100-2)-100}{\sqrt{9}} < Z < \frac{(100+2)-100}{\sqrt{9}}\right)$$

$$= P(-0.6667 < Z < 0.6667)$$

$$= P(Z < 0.6667) - P(Z > 0.6667)$$

**Jalan kerja yang betul adalah:**

$$= P\left(\frac{98-100}{9} < Z < \frac{102-100}{9}\right) = P(98 < X < 102)$$

Pelajar sepatutnya memasukkan nilai 9 namun berlaku kekeliruan kerana pelajar beranggapan nilai 9 tersebut perlu dipuncakuasaduakan.

$\bar{X} \sim N (\mu = 100, \sigma_{\bar{X}}^2 = \frac{9}{30})$

$P(\bar{X} < 106) = P\left(z < \frac{106 - 100}{\sqrt{\frac{9}{30}}}\right)$

$= P(z < 10.9545)$

**Jalan kerja yang betul adalah:**

$$P\left(z < \frac{106 - 100}{\frac{9}{\sqrt{30}}}\right) = P(z < 3.65)$$

Kesalahan yang sama seperti pada soalan (i) di mana pelajar memasukkan nilai sisihan piawai yang salah.

Gambarajah 1: Nilai sisihan piawai yang salah

b)  $P(x < k) = 0.1$

$P\left(\frac{z}{9} < k - 100\right) = 0.1$

$P\left(z > \frac{k - 100}{9}\right) = 0.9$

$\frac{k - 100}{9} = -0.1841$

$\frac{x-\mu}{\sigma}$	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08
0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681
0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286
0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897
0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520
0.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156
0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810
0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483
0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177
0.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894
0.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635
1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401
1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190
1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003
1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838

nilai yang silap = 0.1841

Nilai yang betul = 1.2 + 0.08 = 1.28  
 iaitu dengan mencari nilai p = 0.1

Gambarajah 2: Kesilapan Memasukkan Nilai dari Jadual Z

$P(X < 106) = P\left(Z < \frac{106 - 100}{\frac{9}{\sqrt{40}}}\right)$   
 $= P(Z < 3.6515)$   
 $= P(Z > 3.6515)$   
 $= 0.00013$

**Jalan kerja yang betul adalah:**

$$P(z < 3.6515) = 1 - P(z > 3.6515)$$

Pelajar tidak memahami sepenuhnya konsep luas rantau dalam menyelesaikan masalah kebarangkalian. Pelajar terus menukar tanda kurang (<) kepada tanda lebih besar (>) kerana terdapat sesetengah pelajar yang masih keliru dengan sesetengah ungkapan yang melibatkan tanda negatif seperti ungkapan berikut:  $P(z < -3.6515) = P(z > 3.6515)$ .

Gambarajah 3: Tidak Memahami Konsep Luas Rantau

### Kesimpulan

Berdasarkan kajian ini dapat disimpulkan bahawa topik taburan normal piawai juga perlu diberi penekanan semasa proses pembelajaran statistik. Kekeliruan dalam istilah asas seperti sisihan piawai dan varians perlu diatasi memandangkan kesilapan nilai ini akan mempengaruhi jawapan akhir pelajar. Latih tubi dalam penyelesaian kebarangkalian menggunakan Jadual Z juga perlu dititikberatkan agar kesilapan yang sama tidak berulang. Malah penyelesaian masalah dalam mencari nilai kebarangkalian yang menggunakan konsep luas rantau perlu diberi perhatian agar pencapaian dalam topik taburan normal lebih baik. Kerjasama yang baik di antara pelajar dan pensyarah adalah diperlukan semasa proses pembelajaran dan pengajaran kerana ianya merupakan elemen yang penting dalam penghasilan

pelajar yang berkualiti. Penglibatan pelajar di dalam kelas dalam menyiapkan tugas atau tutorial yang diberi oleh pensyarah juga perlu ditingkatkan dari masa ke semasa. Maklumbalas ini adalah penting bagi membolehkan pensyarah mengetahui perkembangan dan pencapaian pelajar.

### **Rujukan:**

- Kurnia, P. S. D., Melda, J. S., & Tanti, L. (2019). Analisis kesalahan mahasiswa PGSD dalam menyelesaikan soal statistika penelitian pendidikan ditinjau dari prosedur Newman [An analysis of primary teacher education students solving problems in statistics for educational research using the Newman procedure]. *Journal of Holistic Mathematics Education*, 2(2), 83-96.
- Maisurah, S., & Siti, B. M. (2021). Analisa kesalahan pelajar dalam subjek statistik: Kajian kes bagi semester pengajian secara atas talian. *Implication of Students' Performance & Obstacles through ODL Teaching Methods during MCO, COVID-19*, 1(1), 86-99.
- Maisurah, S., Japeri, A. Z. U. S. M., Siti Balqis, M., Norazah, U., & Fadzilawani Astifar, A. (2014). Mathematical error by engineering student in calculus. *Proceeding of 5 th International Conference on Science and Technology*, 1(1), 118-122.
- Nora, S. (2007). Avoiding statistical mistakes. *Journal of College Teaching & Learning*, 4(7), 51-58.
- Roza, Z. (2017). Analisa kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal pada perkuliahan statistika 1 fkip ummy solok. *The Journal of Mathematics*, 2(1), 78-85.
- Syelfia, D. (2017). Analisis kesalahan mahasiswa program studi manajemen informatika universitas putra indonesia “yptk” padang dalam menyelesaikan soal-soal statistika dan probability. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 100-104.