

ANALISIS FREKUENSI PENGUNJUNG PERPUSTAKAAN

GKU 1 ITERA PADA HARI KERJA

MENGGUNAKAN PEMBANGKITAN BILANGAN ACAK DARI MODEL DISTRIBUSI STATISTIK

Pramudya Wibowo (121450030), Rahma Oktavia Albar (123450003), Tanty Widiyastuti (123450094),

Ihsan Maulana Yusuf (12345110)

Dosen Pengampu: Mika Alvionita S, M.Si, Yoga Aji Sukma, S.Mat., M.Stat., Yustida Bellini, M.Kom

Abstrak

Penelitian ini menganalisis frekuensi kunjungan Perpustakaan GKU 1 ITERA dan menemukan bahwa data bersifat overdispersed. Berbagai uji statistik menunjukkan bahwa distribusi Negatif Binomial adalah model yang paling sesuai. Tiga metode simulasi diterapkan untuk membangkitkan data acak, dan hasil evaluasi menunjukkan bahwa Inverse Transform adalah metode paling akurat dan stabil. Temuan ini dapat digunakan sebagai dasar perencanaan layanan dan simulasi kunjungan perpustakaan.

Latar Belakang

Fluktuasi kunjungan di Perpustakaan GKU 1 ITERA yang dipengaruhi aktivitas perkuliahan memerlukan analisis pola data demi optimalisasi layanan dan manajemen SDM. Analisis dilakukan secara statistik untuk memodelkan karakteristik data menggunakan lima distribusi probabilitas. Tingkat akurasi diuji melalui simulasi Pembangkitan Bilangan Acak (Random Number Generation) yang dibandingkan dengan data aktual menggunakan parameter error MAE dan RMSE

Tujuan

1. Menganalisis karakteristik data kunjungan harian Perpustakaan GKU 1 ITERA.
2. Melakukan simulasi pembangkitan bilangan acak menggunakan 5 model distribusi (Normal, Gamma, Eksponensial, Binomial, dan Uniform).
3. Menentukan distribusi yang paling representatif (akurat) berdasarkan nilai error terkecil (MAE dan RMSE).

Metode

Analisis menggunakan 5 model distribusi yaitu Normal, Gamma, Eksponensial, Binomial, Uniform yang divalidasi melalui simulasi bilangan acak serta indikator MAE dan RMSE.

Sumber Data

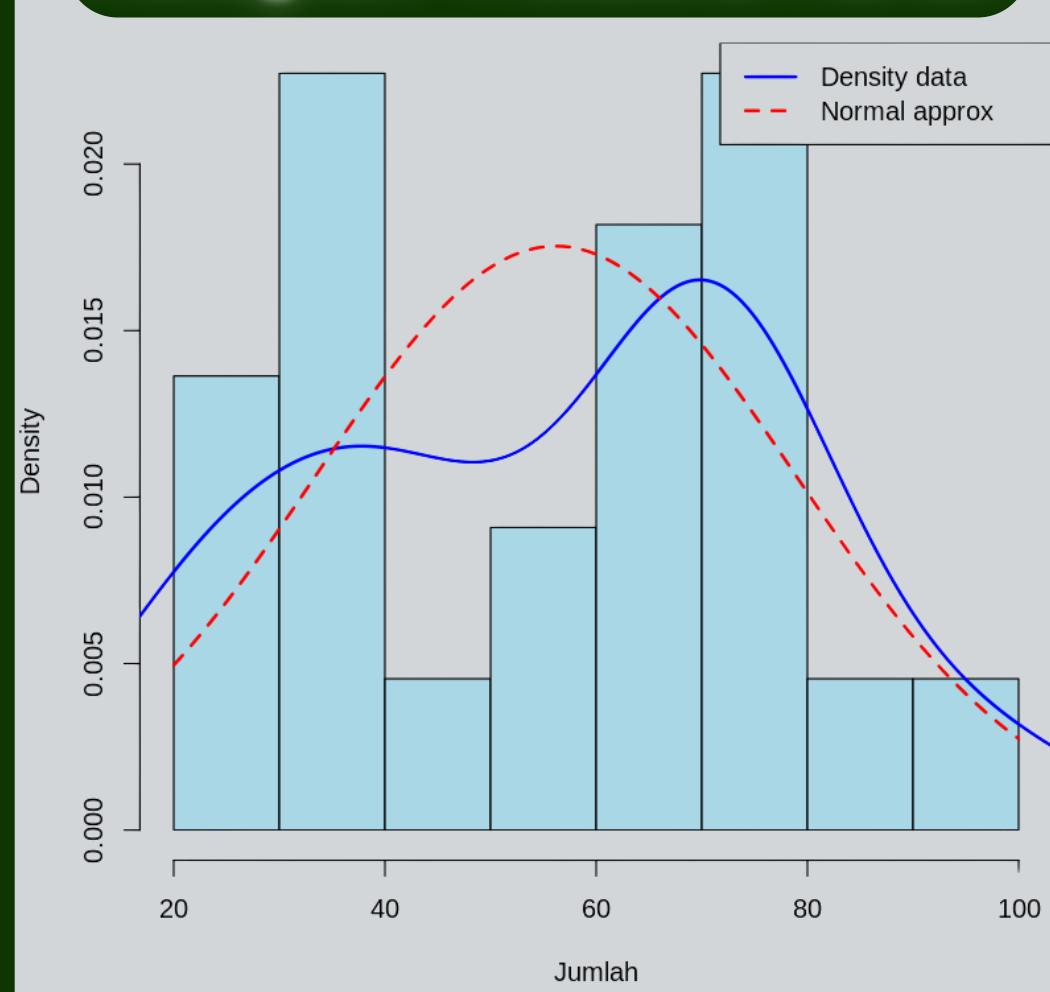
Menggunakan data sekunder jumlah pengunjung harian Perpustakaan GKU 1 ITERA (Oktober 2025) yang bersifat kuantitatif diskrit.

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui dokumentasi dan pembersihan (cleaning) untuk menjamin validitas dan akurasi dalam simulasi bilangan acak.

hasil

Histogram Frekuensi Harian

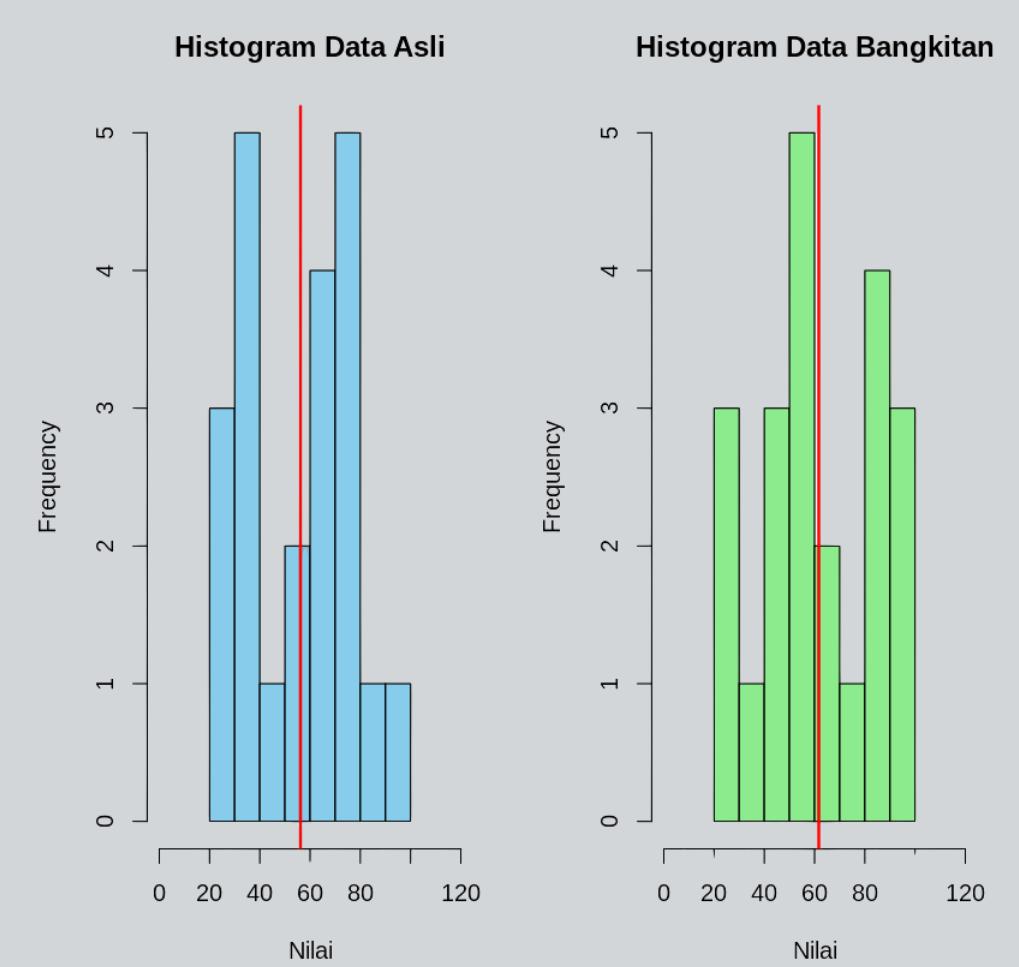


Ukuran	Ukuran
Mean	Mean
Median	Median
Modus	Modus
Variansi	Variansi
Standar	Standar
Range	Range
Minimum	Minimum
Maksimum	Maksimum
Skewness	Skewness
IQR	IQR
Kurtosis	Kurtosis

Kuartil :
0% 25% 50% 75% 100%
20 40 64 71 100

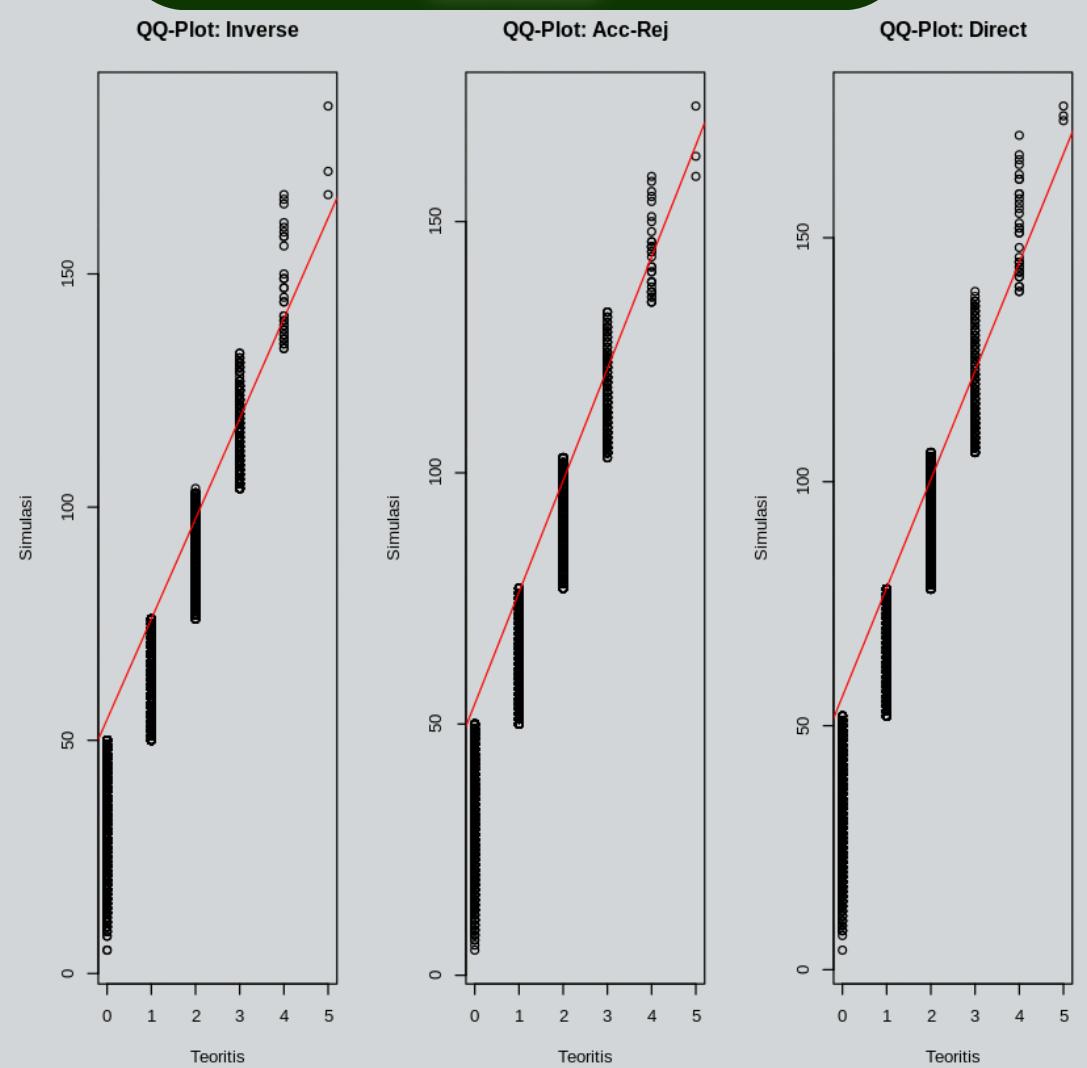
Perbandingan AIC & BIC		
Distribusi	Statistik	P-Value
Poisson	12.646358	0
Negative Binomial	2.988826	0
Uji Goodness-of-Fit (Uji Chi-Square)		
Model	df	AIC
fit_pos	1	336.0316
fit_nb	2	203.8996
fit_nb		206.6817
Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)		
Uji	Statistik	P-Value
Shapiro-Wilk Normality Test	0.94018	0.1996
<ul style="list-style-type: none"> Fit_nb memiliki AIC dan BIC paling kecil, sehingga Negative Binomial menjadi model terbaik untuk data kunjungan harian. Uji Likelihood Ratio menghasilkan LRT = 134,917 dengan p-value = $3,44 \times 10^{-5}$, menegaskan bahwa Distribusi Negatif Binomial memberikan kecocokan yang jauh lebih baik dibandingkan Poisson pada data yang menunjukkan overdispersion. Uji Shapiro-Wilk menunjukkan tidak ada indikasi kuat adanya penyimpangan dari normalitas. Namun, distribusi Normal tidak digunakan karena sifat data yang diskrit dan terdispersi berlebih. 		

Inverse Transform Method



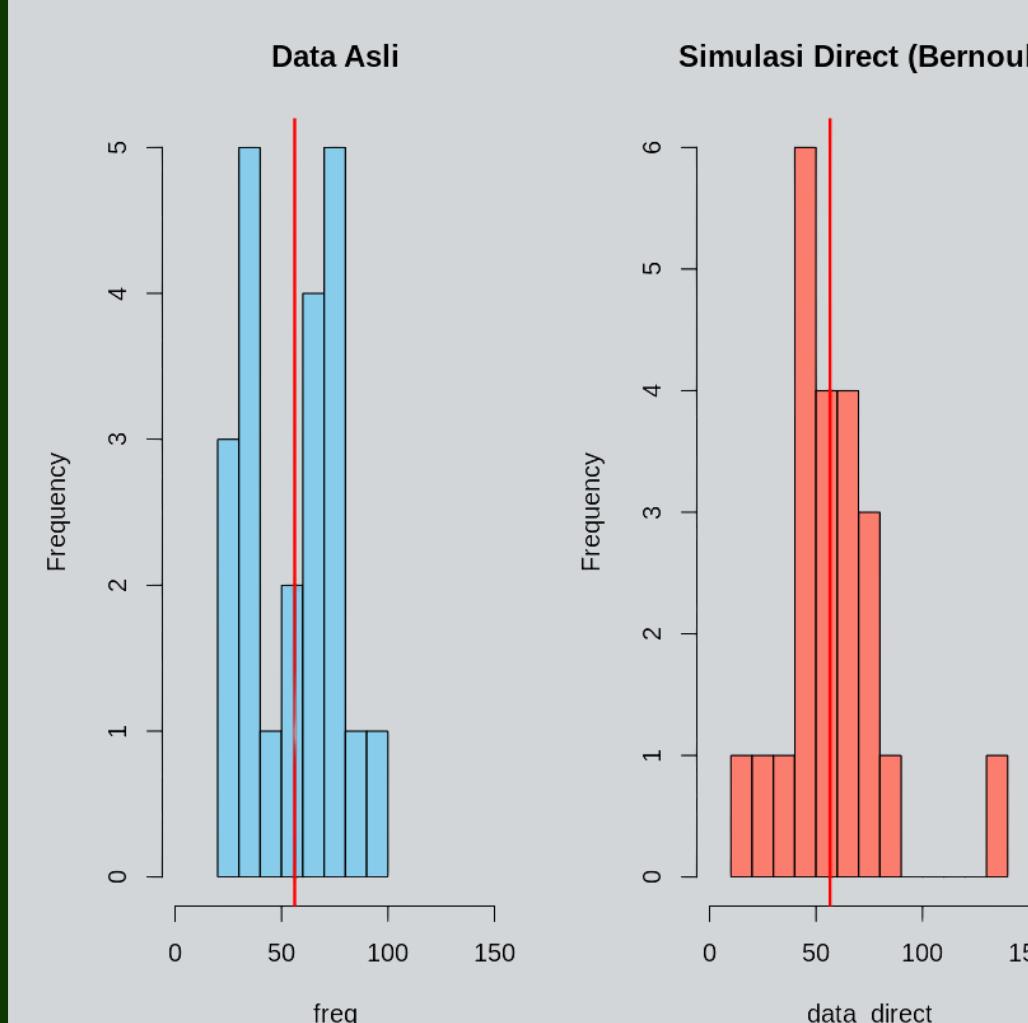
Metode Inverse Transform menghasilkan data bangkitan dengan pola sebaran yang konsisten dengan data asli. Rentang nilai, fluktuasi, dan kemunculan nilai ekstrem berada dalam kisaran yang sama, sehingga bentuk histogram keduanya tampak serupa. Rata-rata simulasi juga berada dekat dengan nilai observasi, menandakan bahwa pusat distribusi berhasil direplikasi dengan baik. Pada simulasi besar ($n = 10.000$), metode ini tetap stabil dan menghasilkan mean serta variansi yang paling mendekati parameter Negatif Binomial. Secara keseluruhan, Inverse Transform menjadi metode yang paling akurat dalam meniru struktur distribusi data asli. (Mean asli: 56,18, Var asli: 517,58, r: 6,84, p: 0,1085462)

Perbandingan Akurasi Metode



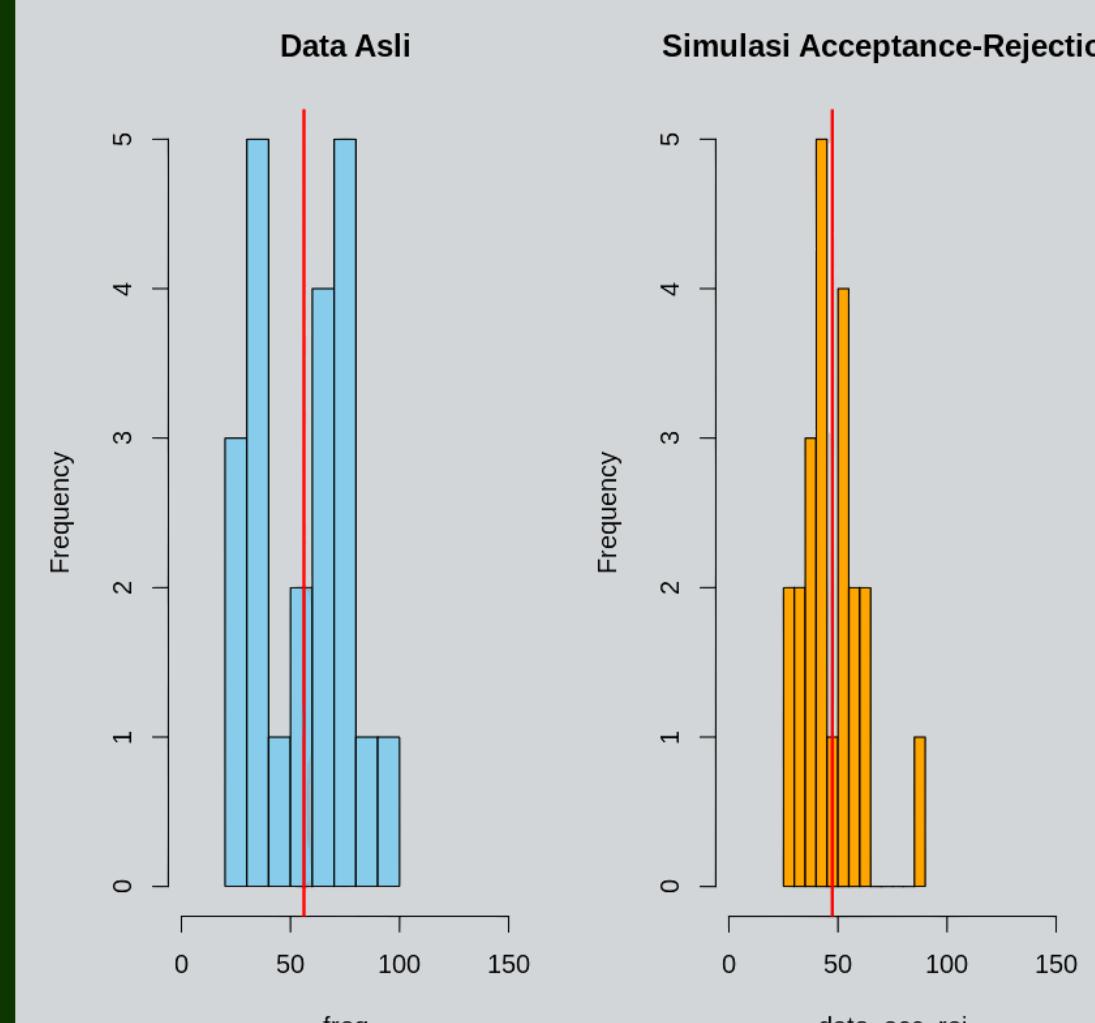
Metode	Mean_Sim	Var_Sim	Err_.Mean	Err_.Var
Inverse	55.9166	506.7425	0.2652	10.8419
AcceptReject	55.8617	508.4572	0.3201	9.1272
Direct	57.3703	534.7221	1.1885	17.1376

Direction Transformation



Hasil Direct Simulation menunjukkan pola yang menjauh dari karakteristik data asli. Pembulatan r dari 6,84 menjadi 7 mengurangi ketepatan distribusi sehingga sampel yang dihasilkan lebih menyebar dan kurang stabil. Rata-rata simulasi juga bergeser dari nilai asli, dan uji sampel besar menegaskan bahwa metode ini memiliki deviasi mean serta variansi terbesar dibandingkan metode lainnya. Dengan demikian, Direct Simulation menjadi metode dengan kemampuan replika yang paling rendah. ($r = 7$, $p = 0.1085462$)

Acceptance-rejection Method



Metode Acceptance Rejection menggunakan distribusi proposal yang lebih sederhana untuk mendekati distribusi Negatif Binomial. Dari 70 percobaan, hanya 22 sampel yang diterima dengan efisiensi 31,43 persen, menunjukkan bahwa banyak sampel ditolak akibat kompleksitas bentuk distribusi target. Meskipun efisiensinya rendah, sampel yang diterima tetap mengikuti pola dasar data asli, sehingga metode ini masih relevan untuk pembangkitan data dalam skala kecil. (Mean asli: 56,18, Var asli: 517,58, r: 6,84, p: 0,1085462)

Kesimpulan

1. Distribusi Negatif Binomial adalah model probabilistik terbaik untuk merepresentasikan frekuensi pengunjung perpustakaan.
2. Metode Inverse Transform adalah teknik pembangkitan bilangan acak yang paling akurat untuk meniru karakteristik distribusi frekuensi kunjungan.
3. Hasil simulasi mampu memodelkan pola kedatangan secara realistik, sehingga dapat digunakan sebagai dasar perancangan analitik atau pengambilan keputusan operasional.

