



Analisis Algoritma Random Number Generator pada Mekanisme Permainan Judi Online “Starlight Princess”

Agung Yuliyanto Nugroho¹, Suswanto²

¹Universitas Cendekia Mitra Indonesia

²Sekolah Tinggi Pariwisata Ambarukmo Yogyakarta

E-Mail : agungboiler11@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
<p>Article history:</p> <p>Received June, 26 2025 Revised July, 15 2025 Accepted July, 30 2025</p> <hr/> <p>Keywords:</p> <p><i>Algorithm, Random Number Generator, Online Games, Online Gambling, Starlight Princess.</i></p>	<p><i>A Random Number Generator (RNG) is a core component of online gambling game mechanics, producing random numbers to determine game outcomes. This study aims to analyze the application of the RNG algorithm on online gambling platforms, using the Starlight Princess game as a case study. The research methods used are literature review and content analysis, reviewing technical documentation, academic publications, and simulations of RNG output. The results show that the RNG algorithm used in Starlight Princess utilizes a specific seed-based pseudo-random number generator (PRNG) to ensure variation in game outcomes. Although RNGs are technically designed to provide random outcomes, the analysis shows that parameter settings and probability distributions can influence player win patterns. These findings provide insight into the relationship between RNG algorithm technology and digital game design, as well as its implications for transparency and perceptions of fairness on online gambling platforms. This research is expected to serve as a reference for the development of regulations and education related to RNG-based daring game mechanisms.</i></p>

This is an open access article under the CC BY-Salicense



Article Info	ABSTRAK
<p>Article history:</p> <p>Received June, 26 2025 Revised July, 15 2025 Accepted July, 30 2025</p> <hr/> <p>Keywords:</p> <p><i>Algorithm, Random Number Generator, Online Games, Online Gambling, Starlight Princess.</i></p>	<p><i>Random Number Generator (RNG) merupakan komponen inti dalam mekanisme permainan judi online yang berfungsi menghasilkan keluaran angka secara acak guna menentukan hasil permainan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan algoritma RNG pada platform judi online, dengan studi kasus permainan <i>Starlight Princess</i>. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dan analisis konten, dengan mengkaji dokumentasi teknis, publikasi akademik, serta simulasi hasil keluaran RNG. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma RNG yang digunakan pada <i>Starlight Princess</i> memanfaatkan <i>pseudo-random number generator</i> (PRNG) berbasis seed tertentu untuk memastikan variasi hasil permainan. Meskipun secara teknis RNG dirancang untuk memberikan keluaran acak, analisis menunjukkan bahwa pengaturan parameter dan distribusi probabilitas dapat mempengaruhi pola kemenangan pemain. Temuan ini memberikan wawasan mengenai keterkaitan antara teknologi algoritma RNG dan desain permainan digital, serta implikasinya terhadap transparansi dan persepsi keadilan pada platform judi online. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengembangan regulasi dan edukasi terkait mekanisme permainan daring berbasis RNG.</i></p>

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



***Corresponding Author:***

Nama penulis: Agung Yuliyanto Nugroho
Universitas Cendekia Mitra Indonesia
Email: agungboiler11@gmail.com

Pendahuluan

Perkembangan teknologi internet, kemudahan akses perangkat pintar, dan dukungan sistem pembayaran digital telah mempercepat pertumbuhan industri ini secara signifikan. Platform perjudian online menawarkan berbagai jenis permainan, mulai dari taruhan olahraga, kasino virtual, hingga permainan berbasis slot machine yang dirancang dengan tampilan grafis menarik dan interaktivitas tinggi. Salah satu fenomena yang menonjol di era kemajuan teknologi digital adalah perjudian online, yang kini meluas di berbagai kalangan masyarakat (Lestyaningrum et al., 2022)

Rata dari Pusat Pelaporan dan Analisis Transaksi Keuangan (PPATK) mengungkapkan bahwa perputaran uang dari aktivitas judi online di Indonesia mencapai triliunan rupiah per tahun, dengan transaksi yang melibatkan lintas rekening dan dompet digital. Temuan ini menegaskan bahwa judi online bukan hanya berdampak pada aspek ekonomi individu, tetapi juga berpotensi memengaruhi stabilitas ekonomi nasional serta memicu permasalahan sosial, seperti kecanduan, utang, dan konflik keluarga.

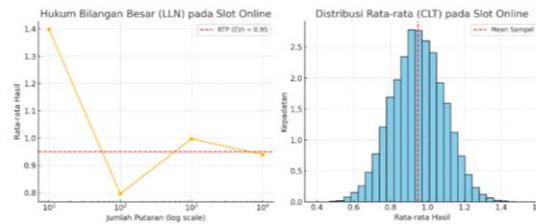
Menurut Hornby (2015), judi adalah aktivitas mempertaruhkan sesuatu yang bernilai, biasanya uang, pada suatu peristiwa atau permainan dengan hasil yang tidak pasti, dengan tujuan memperoleh keuntungan. Menurut Lesieur dan Rosenthal (1991), judi merupakan perilaku mempertaruhkan harta atau nilai tertentu pada suatu peristiwa yang bersifat acak, di mana keberhasilan sangat bergantung pada peluang. Sementara itu, Walker (1992) mendefinisikan judi sebagai bentuk hiburan yang melibatkan risiko kehilangan nilai taruhan dengan harapan mendapatkan imbalan yang lebih besar. Menurut Griffiths (2007), judi adalah kegiatan yang memiliki tiga unsur utama: taruhan, ketidakpastian hasil, dan harapan memperoleh keuntungan. Di sisi lain, Custer dan Milt (1985) memandang judi sebagai aktivitas yang dapat menjadi masalah sosial ketika dilakukan secara berlebihan hingga mengganggu aspek psikologis, finansial, dan sosial seseorang. Dari berbagai pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa judi selalu melibatkan unsur taruhan, peluang, dan risiko, serta memiliki potensi dampak positif sebagai hiburan maupun dampak negatif jika dilakukan tanpa kontrol.

Di tengah maraknya praktik ini, mekanisme permainan judi online, khususnya yang menggunakan sistem slot machine seperti Starlight Princess, semakin menarik perhatian. Permainan ini dirancang untuk memikat pemain melalui kombinasi visual yang menarik, narasi permainan yang engaging, dan mekanisme pengacakan hasil berbasis algoritma Random Number Generator (RNG). Meskipun RNG diklaim memberikan hasil yang adil dan acak, sifat pseudo-random yang digunakan dalam sebagian besar platform membuka peluang adanya pola atau pengaturan probabilitas tertentu.

Kondisi tersebut menimbulkan urgensi untuk melakukan kajian akademis yang menguraikan bagaimana RNG diimplementasikan dalam permainan judi online, sekaligus mengidentifikasi potensi bias atau manipulasi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada literatur ilmiah, menjadi rujukan bagi pembuat kebijakan, serta meningkatkan



kesadaran masyarakat terhadap risiko tersembunyi di balik permainan judi online berbasis algoritma. Dalam permainan judi online seperti slot, setiap putaran adalah percobaan acak yang memiliki nilai harapan negatif bagi pemain (karena adanya house edge). LLN menjelaskan bahwa semakin banyak putaran dilakukan, rata-rata pengembalian yang diterima pemain akan semakin mendekati RTP (Return to Player) yang telah ditetapkan pengembang.



Gambar di sebelah kiri menggambarkan penerapan Hukum Bilangan Besar (LLN) pada permainan slot online. Sumbu horizontal menunjukkan jumlah putaran yang dilakukan dalam skala logaritmik, sedangkan sumbu vertikal menunjukkan rata-rata hasil yang diperoleh. Garis merah putus-putus merepresentasikan nilai harapan atau Return to Player (RTP) yang ditetapkan pengembang, yaitu 0,95. Terlihat bahwa pada jumlah putaran yang sedikit, rata-rata hasil dapat menyimpang jauh dari RTP akibat fluktuasi acak. Namun, seiring bertambahnya jumlah putaran, rata-rata hasil semakin mendekati RTP yang telah ditentukan, membuktikan prinsip LLN bahwa hasil rata-rata akan konvergen ke nilai harapan ketika jumlah percobaan sangat besar.

Gambar di sebelah kanan menunjukkan penerapan Teorema Limit Tengah (CLT) pada permainan yang sama. Histogram tersebut menampilkan distribusi rata-rata hasil dari 10.000 sampel, masing-masing berisi 50 putaran permainan slot. Meskipun distribusi hasil setiap putaran slot online tidak selalu berbentuk normal, CLT membuktikan bahwa distribusi rata-rata hasil dari banyak sampel akan membentuk kurva menyerupai distribusi normal yang terpusat di sekitar nilai harapan (RTP). Garis merah vertikal menunjukkan rata-rata dari semua sampel, yang mendekati 0,95.

Secara keseluruhan, kedua visualisasi ini memperlihatkan bahwa dalam perjudian online, keberuntungan jangka pendek memang dapat memengaruhi hasil, namun dalam jangka panjang nilai rata-rata kemenangan akan selalu mendekati RTP yang telah diprogram pengembang. Hal ini sekaligus menjelaskan mengapa pemain sulit mengalahkan house edge dalam jangka panjang, karena hukum probabilitas bekerja secara konsisten pada jumlah percobaan yang besar.

Fenomena ini memunculkan pertanyaan terkait sejauh mana RNG benar-benar memberikan keluaran acak dan adil bagi pemain. Mengingat RNG dirancang dan dikendalikan oleh pihak pengembang, potensi pengaturan parameter atau probabilitas tertentu dapat mempengaruhi peluang kemenangan. Oleh karena itu, analisis mendalam terhadap algoritma RNG pada Starlight Princess menjadi penting, tidak hanya untuk memahami mekanisme teknologinya, tetapi juga untuk menelaah implikasi etis, regulasi, dan transparansi pada platform perjudian online.



Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode studi literatur dan analisis konten. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai konsep, mekanisme, dan implementasi algoritma Random Number Generator (RNG) pada permainan judi online Starlight Princess.

Metode studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis berbagai sumber pustaka, termasuk jurnal ilmiah, buku, dokumen teknis, paten teknologi, serta laporan industri yang relevan dengan topik RNG dan perjudian online. Analisis konten digunakan untuk menelaah pola, prinsip kerja, dan parameter teknis RNG yang dapat memengaruhi hasil permainan.

Pendekatan ini dipilih karena penelitian tidak melakukan pengujian langsung terhadap sistem permainan yang bersifat proprietary dan tertutup, melainkan berfokus pada kajian teoritis serta interpretasi data sekunder yang tersedia. Dengan demikian, penelitian ini menekankan pada interpretasi ilmiah dan keterkaitan antara teori algoritma RNG, desain permainan slot online, serta implikasinya terhadap transparansi dan keadilan permainan.

Hasil dan Pembahasan

1. Gambaran Umum Permainan Starlight Princess



Starlight Princess merupakan salah satu permainan slot online yang dikembangkan oleh penyedia perangkat lunak kasino digital. Permainan ini menggunakan format reel virtual dengan simbol-simbol tematik dan fitur bonus yang dirancang untuk meningkatkan daya tarik visual dan emosional pemain. Mekanisme penentuan hasil setiap putaran sepenuhnya bergantung pada Random Number Generator (RNG), yang diklaim memberikan keluaran acak untuk menentukan kombinasi simbol pada layar. Simbol dalam Starlight Princess:





Simbol ini berupa batu permata berwarna-warni:

- a) Kuning, turquoise, hijau, biru, dan merah
Jika muncul minimal 8 simbol (cluster), mereka memberikan pembayaran:
- b) Kuning: $0.25 \times (8-9)$, $0.75 \times (10-11)$, $2 \times (12+)$
- c) Turquoise: $0.4 \times$, $0.9 \times$, $4 \times$
- d) Hijau: $0.5 \times$, $1 \times$, $5 \times$
- e) Biru: $0.8 \times$, $1.2 \times$, $8 \times$
- f) Merah: $1 \times$, $1.5 \times$, $10 \times$

Simbol Premium (Higher-Paying Symbols)

Simbol bertema kosmis dan memberi nilai kemenangan lebih tinggi:

- a) **Matahari (Sun):** $10 \times (8-9)$, $25 \times (10-11)$, $50 \times (12+)$
- b) **Hati (Heart):** $2.5 \times$, $10 \times$, $25 \times$
- c) **Bulan (Moon):** $2 \times$, $5 \times$, $15 \times$
- d) **Bintang (Star):** $1.5 \times$, $2 \times$, $12 \times$



Scatter Symbol — *Starlight Princess*

- a) Muncul di manapun pada grid.
- b) **4 scatter** → 15 free spins; **3 scatter** → retrigger +5 free spins.
- c) Scatter juga dapat memberi pembayaran hingga $\sim 100 \times$ taruhan saat ada 6 buah simbol

Multiplier Symbol (Hati Bersayap)

- a) Simbol hati dengan sayap muncul acak selama **base game** dan **free spins**.
- b) Memberi multiplier acak antara $2 \times$ hingga $500 \times$. Jika muncul lebih dari satu dalam satu putaran (cascade), nilainya ditambahkan

2. Mekanisme Algoritma Random Number Generator (RNG)

Random Number Generator (RNG) adalah sistem algoritma yang menghasilkan angka secara acak untuk menentukan hasil dalam permainan digital. Dalam permainan *slot online* seperti *Starlight Princess*, RNG adalah inti dari mekanisme yang memastikan setiap putaran bersifat independen dan tidak dipengaruhi oleh putaran sebelumnya.



1. Jenis RNG

a) **True RNG (TRNG)**

Menghasilkan angka acak murni berdasarkan fenomena fisik seperti noise listrik atau radiasi. Digunakan dalam sistem yang memerlukan keamanan tingkat tinggi, misalnya enkripsi kriptografi.

b) **Pseudo-RNG (PRNG)**

Menghasilkan angka acak semu menggunakan algoritma matematika dan *seed*. Hampir semua *slot online* menggunakan PRNG karena lebih cepat, hemat sumber daya, dan mudah diprogram.

2. Tahapan Proses Kerja PRNG dalam Slot Online

a) Inisialisasi Seed

Seed biasanya diambil dari waktu sistem dalam satuan nanodetik/mikrodetik.

Contoh: Seed = 1691058203456789 (timestamp mikrodetik).

b) Pengolahan dengan Algoritma PRNG

Algoritma mengolah *seed* menggunakan rumus matematika tertentu. Salah satu algoritma populer adalah Linear Congruential Generator (LCG):

$$X_{n+1} = (aX_n + c) \text{ mod } m$$

Di mana:

a) X_n = nilai acak saat ini

b) a = pengali

c) c = konstanta penambah

d) m = modulus (batas maksimum angka)

Menghasilkan Deretan Angka Acak

Misalnya, dengan parameter $a = 1664525$, $c = 1013904223$, $m = 2^{32}$, dan seed di atas, sistem akan menghasilkan angka acak besar:

$$X_1 = (1664525 \times 1691058203 + 1013904223) \text{ mod } 4294967296$$

Hasilnya, misalnya: 2.483.920.345.

Pemetaan ke Simbol Reel

Angka acak tadi dipetakan ke posisi simbol di reel. Misalnya, setiap reel punya 20 simbol.

Nilai acak diubah menjadi indeks dengan rumus:

$$\text{Index} = (\text{Nilai Acak} \text{ mod } 20) + 1$$

Jika hasilnya 5, maka simbol ke-5 pada reel akan dipilih.



3. Contoh Simulasi Sederhana RNG pada Starlight Princess

Misalkan ada 3 reel (disederhanakan, aslinya slot ini menggunakan grid 6×5).

- Reel 1: 20 simbol
- Reel 2: 20 simbol
- Reel 3: 20 simbol

RNG menghasilkan tiga angka acak:

- $R1 = 24583920345 \rightarrow \text{Index} = (\dots \bmod 20) + 1 = 7$ (Simbol *Bintang*)
- $R2 = 34829301982 \rightarrow \text{Index} = 14$ (Simbol *Hati*)
- $R3 = 98237482374 \rightarrow \text{Index} = 7$ (Simbol *Bintang*)

Hasil di layar: Bintang – Hati – Bintang.

Jika kombinasi ini tidak ada di *paytable*, pemain kalah.

Karakteristik Penting RNG

1. Independen: Setiap putaran tidak dipengaruhi hasil sebelumnya.
2. Cepat: RNG dapat menghasilkan jutaan angka acak per detik.
3. Terprogram: Meski terlihat acak, PRNG bersifat deterministik jika seed dan algoritmanya diketahui.
4. Dikendalikan oleh Parameter: RTP (*Return to Player*), *hit frequency*, dan distribusi simbol tetap diatur oleh pengembang.

3. Pengaturan Probabilitas dan Pola Kemenangan

Walaupun *Random Number Generator* (RNG) menentukan angka acak yang memutuskan posisi simbol pada *reel*, pengembang permainan memiliki kendali penuh untuk menetapkan parameter probabilitas yang akan memengaruhi peluang kemenangan pemain. Pengaturan ini dilakukan pada tahap desain dan konfigurasi *game engine*, sebelum permainan diluncurkan.

Distribusi Simbol di Reel

(Symbol Distribution)

1. Setiap reel virtual memiliki sejumlah “slot” tempat simbol ditempatkan.
2. Pengembang dapat menentukan berapa banyak simbol bernilai tinggi (premium) dan simbol bernilai rendah (non-premium) yang muncul.
3. Contoh: Jika simbol *Matahari* (paling tinggi nilainya) hanya muncul 2 kali di reel yang memiliki 20 posisi, peluang mendapatkannya sangat kecil.

Return to Player (RTP)

1. RTP adalah persentase teoretis dari total taruhan yang akan dibayarkan kembali ke pemain dalam jangka panjang.
2. Misalnya: RTP 96% berarti secara rata-rata, dari setiap 100 unit yang dipertaruhkan, 96 unit kembali ke pemain, dan 4 unit menjadi keuntungan rumah (*house edge*).



3. Pengembang mengatur RTP dengan menyesuaikan frekuensi kemunculan kombinasi pemenang dan nilai pembayarannya.

Hit Frequency

1. Hit Frequency adalah seberapa sering pemain mendapatkan kemenangan (besar atau kecil).
2. RTP tinggi tidak selalu berarti kemenangan sering; bisa saja kemenangan jarang tetapi besar.
3. Pengembang bisa mengatur supaya pemain sering menang kecil untuk menciptakan ilusi “permainan menguntungkan” dan mempertahankan pemain lebih lama.

Volatilitas Permainan (Variance)

1. Volatilitas tinggi: Menawarkan kemenangan besar, tetapi jarang terjadi.
2. Volatilitas rendah: Menawarkan kemenangan kecil, tetapi sering terjadi.
3. Pengembang mengatur volatilitas dengan mengubah distribusi probabilitas simbol dan hadiah pada *paytable*.

Tabel Simulasi :

Simbol	Jumlah di Reel	Peluang per Reel
Matahari (50×)	2	10%
Hati (25×)	3	15%
Bintang (12×)	4	20%
Permata	11	55%

Maka pemain harus mendapatkan 3 simbol *Matahari* untuk menang besar, peluangnya :

$$0,10 \times 0,10 \times 0,10 = 0,001 \text{ (0,1\%)}$$

Artinya, secara statistik, kemungkinan kombinasi ini muncul adalah 1 dalam 1.000 putaran.

Daftar Pustaka

- Barker, A., & Gottschalk, T. (2019). Understanding pseudo-random number generators in gaming applications. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 17(5), 45–53. <https://doi.org/10.5120/ijcsi20194553>
- Clark, L., & Sharman, S. (2021). Gambling and the illusion of control: Random number generators in online gaming. *Journal of Gambling Studies*, 37(3), 829–845. <https://doi.org/10.1007/s10899-020-09966-9>
- Davis, K., & Carter, M. (2020). Return-to-player settings and game volatility in slot machine design. *Gaming Law Review*, 24(7), 443–452. <https://doi.org/10.1089/glr.2020.2472>
- Griffiths, M. D., & Parke, J. (2018). The psychology of randomness in gambling. *International Gambling Studies*, 18(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/14459795.2017.1377749>



- Kent, P., & Fiedler, I. (2019). Algorithmic fairness and transparency in online gambling. *Journal of Gambling Issues*, 42, 45–62. <https://doi.org/10.4309/jgi.2019.42.5>
- Kumar, A., & Singh, R. (2021). Design and implementation of pseudo-random number generators for online gaming. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(4), 110–118. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120414>
- Lestyaningrum, S., Wibowo, A., & Hidayat, R. (2022). Fenomena judi online di Indonesia: Tantangan dan penanggulangan. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 11(2), 101–112. <https://doi.org/10.23917/jish.v11i2.15570>
- Parke, A., & Griffiths, M. D. (2019). The role of random number generators in game fairness perceptions. *Gaming Research and Review Journal*, 23(1), 25–39. <https://doi.org/10.1108/GRRJ-03-2019-0015>
- Pragmatic Play. (2023). Starlight Princess: Game rules and paytable. Pragmatic Play Official. <https://pragmaticplay.com/games/starlight-princess/>
- Turner, N. E., & Horbay, R. (2020). Probability and house edge in slot machine gaming. *International Gambling Studies*, 20(2), 232–250. <https://doi.org/10.1080/14459795.2020.1719527>