

# Aplikasi Algoritma Luhn dalam Memvalidasi Kartu Kredit

Haris Salman Al-Ghifary and 13517052

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

13517052@std.stei.itb.ac.id

**Abstract**—Alat pembayaran sekarang ini telah mengalami peningkatan yang drastis dibandingkan dengan metode pembayaran dalam dua dekade terakhir. Diantara metode pembayaran modern tersebut pembayaran melalui kartu kredit merupakan sarana pembayaran paling praktis saat ini, karena kartu kredit terbilang mudah dan memiliki portabilitas yang lebih daripada uang cash. Penggunaan nomor kartu yang unik dapat meningkatkan keamanan pengguna dari tindak kejahatan.

**Keywords**— kartu kredit, algoritma Luhn, validasi, digit

## I. PENDAHULUAN

Sejak zaman dahulu manusia dikenal sebagai makhluk sosial, dimana ia membutuhkan sesamanya untuk melangsungkan kehidupan sehari-hari. Untuk memenuhi hal tersebut manusia melakukan interaksi antar sesamanya, contoh interaksi yang dilakukan adalah aktivitas jual-beli. Aktivitas ini berkembang dari proses barter, kemudian muncul koin ataupun benda berharga seperti perak dan emas, lambat laun muncullah mata uang yang menjadi metode pembayaran utama hingga saat ini. Namun, dalam beberapa tahun terakhir muncul metode pembayaran baru yang mengikuti tren jual-online masa kini yaitu metode pembayaran menggunakan kartu kredit.



Gambar 1 : Kartu Kredit

(Sumber : <https://pilihkartu.com/kartu-kredit/danamon-visa-platinum.html> diakses pada 9 desember 2018 pukul 15.31 WIB)

Pembayaran menggunakan kartu kredit telah mengalami peningkatan pesat sejak kemunculan pertamanya pada tahun

1946 ,mulailah lahir sistem pembayaran kartu kredit yang dipelopori oleh institusi perbankan di Amerika Serikat. Seorang pekerja dari Flatbush National Ban of Brooklyn bernama John Biggins membuat sistem ini dengan nama “Charge It”. Pembuatan ini dibuat untuk dapat mempermudah pengguna dalam melakukan transaksi di berbagai toko dan aktivitas yang juga merupakan nasabah bank tersebut. Sedangkan di Indonesia sendiri sistem kredit baru mulai diperkenalkan pada tahun 1980-an oleh Bank Duta yang pada saat itu menjalin kerjasama dengan VISA dan MasterCard International. Bank Duta merupakan bank yang pertama kali menerbitkan dan memasarkan kartu kredit di Indonesia. Dahulu kartu kredit terbitan bank Duta ini ditujukan secara khusus bagi nasabahnya sendiri dan tidak bebas bagi kalangan umum. Berbeda dengan sekarang, di mana kartu kredit bisa digunakan oleh siapa saja. Dulu, target market dari bisnis kartu kredit ini hanya ditujukan kepada kalangan orang elit,kaya, dan pengusaha.

Saat ini kartu kredit dapat digunakan oleh siapapun, bukan hanya kalangan elite saja yang dapat menggunakannya. Sekarang untuk membuatnya pun dapat dilalui dengan prosedur yang mudah dibandingkan pada awal perkenalannya di Indonesia. Namun tidak banyak orang ketahui bahwa dalam membuat nomor kartu kredit pihak bank tidak sembarangan dalam menentukan nomor kartunya dengan alasan untuk keamanan para penggunanya. Nomor yang telah dibuat dapat divalidasi kebenarannya menggunakan “kombinasi digit” melalui metode algoritma luhn.

Makalah ini akan membahas mengenai pengecekan awal nomor kartu kredit dengan menggunakan teori algoritma luhn yang merupakan aplikasi teori dari aritmatika modulo yang dibahas pada matakuliah matematika diskrit semester ini.

## II. DASAR TEORI

### A. Aritmetika Modulo

Aritmetika modulo adalah hasil sisa bagi antara dua bilangan bulat. Misalkan  $a$  dan  $m$  bilangan bulat dengan  $m > 0$ . Operasi  $a$  modulo  $m$  atau  $a \bmod m$ . Akan memberikan sisa pembagian jika  $a$  dibagi  $m$ . Atau dapat ditulis :

$$a \bmod m = r$$

sedemikian sehingga

$$a = mq + r, \text{ dengan } 0 \leq r < m$$

$m$  disebut **modulo** atau **modulus**, dan hasil aritmatika modulo  $m$  terletak didalam himpunan  $\{0, 1, 2, 3, \dots, m-1\}$ . [1]

Misal, diketahui bilangan bulat  $a = 18$  dan  $m = 5$ , hasil pembagian  $a$  dengan  $m$  adalah 3 dan sisa dari hasil pembagian tersebut adalah 3. Sehingga dapat ditulis sebagai  $18 \bmod 5 = 3$  (karena  $18 = 5 \cdot 3 + 3$ ). [1] Contoh lain, jika diketahui bilangan bulat  $a = 30$  dan  $m = 3$ , hasil pembagian  $a$  dengan  $m$  adalah 10 dan sisa dari hasil pembagian tersebut adalah 0. Sehingga dapat ditulis sebagai  $30 \bmod 3 = 0$  (karena  $30 = 3 \cdot 10 + 0$ ). [1]

Jika  $a \bmod m = 0$ , maka dapat dikatakan  $a$  merupakan kelipatan  $m$  atau  $m$  habis membagi  $a$ . Dengan kata lain,

$$m \mid a$$

(dibaca ‘ $m$  habis membagi  $a$ ’) jika terdapat bilangan bulat  $c$  sedemikian sehingga

$$a = mc$$

dengan  $c$  tidak sama dengan 0. [1]

## B. Kongruen

Sering kali ditemukan dua buah bilangan bulat, misal  $a$  dan  $b$ , yang jika kedua bilangan tersebut dibagi dengan sebuah bilangan bulat positif  $m$  akan memberikan sisa pembagian yang sama. Pada kasus tersebut,  $a$  disebut kongruen dengan  $b$  dalam modulo  $m$ . Notasi operasi tersebut yaitu,

$$a \equiv b \pmod{m}$$

(notasi ‘ $\equiv$ ’ dibaca ‘kongruen’) jika dan hanya jika

$$m \mid (a - b)$$

( $m$  habis membagi  $a-b$ ). [1] Sedangkan notasi  $a$  tidak kongruen dengan  $b$  dalam modulo  $m$  yaitu,

$$a \not\equiv b \pmod{m}.$$

Misal, diketahui bilangan bulat  $a = 38$ ,  $b = 13$ , dan  $m = 5$ . Karena sisa pembagian 38 dengan 5 sama dengan sisa pembagian 13 dengan 5, yaitu 3 ( $38 \bmod 5 = 3$  dan  $13 \bmod 5 = 3$ ), maka 38 kongruen dengan 13 dalam modulo 5 atau dapat dituliskan sebagai  $38 \equiv 13 \pmod{5}$ . Contoh lain, diketahui bilangan bulat  $a = 17$ ,  $b = 2$ , dan  $m = 3$ , maka  $17 \equiv 2 \pmod{3}$  karena 3 habis membagi 15 (hasil dari  $17-2$ ). Sedangkan jika diketahui bilangan bulat  $a = 12$ ,  $b = 2$ , dan  $m = 7$ , maka  $12 \not\equiv 2 \pmod{7}$  karena 7 tidak habis membagi 10 (hasil dari  $(12-2)$ ). [1]

## C. Algoritma Luhn

Algoritma Luhn, atau sering disebut sebagai algoritma modulus 10, merupakan salah satu aplikasi dari teori bilangan bulat, yaitu aritmetika modulo. Algoritma Luhn dibuat oleh seorang ilmuwan IBM yang bernama Hans Peter Luhn yang diberikan hak patennya pada tanggal 23 Agustus 1960 [2].



Gambar 2.1. Pencipta algoritma Luhn, Hans Peter Luhn  
Sumber: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cach e:http://math15bhe.blogspot.com/2016/06/algoritma-luhn-dalam-validasi-credit.html> diakses 9 Desember 2018 pukul 18.00)

Algoritma ini merupakan algoritma sederhana yang bekerja dengan mendeteksi kesalahan pada data dan digunakan untuk memeriksa berbagai jenis nomor, seperti nomor kartu kredit, IMEI, dan lain-lain. [3]

Algoritma Luhn antara lain sebagai berikut :

### 1. Jika jumlah digit ganjil

- Setiap digit yang berada pada urutan posisi genap, nilainya dikali dengan dua. Hasil perkalian yang lebih dari sembilan, dikurangi dengan sembilan.
- Setiap digit yang berada pada urutan posisi ganjil, nilainya tetap.
- Hasil perhitungan setiap digit setelah proses satu dan dua tersebut dijumlahkan.
- Jika hasil penjumlahan dibagi dengan sepuluh memberikan sisa 0 (hasil penjumlahan kongruen 0 dalam modulo 10), maka nomor tersebut sah.

Contoh, diketahui sebuah nomor yaitu, 9802-3342-887. Jumlah digit pada nomor tersebut ganjil, sehingga dilakukan perhitungan sebagai berikut :

- Hasil perhitungan digit pada posisi genap yaitu,  $8 \times 2 = 16$ , karena hasil lebih dari 9 maka hasil harus dikurangi 9 sehingga  $16 - 9 = 7$ ,  $2 \times 2 = 4$ ,  $3 \times 2 = 6$ ,  $2 \times 2 = 4$ ,  $8 \times 2 = 16$ , karena hasil lebih dari 9 maka hasil harus dikurangi 9 sehingga  $16 - 9 = 7$ .
- Digit pada posisi ganjil bernilai tetap. Dari kedua proses tersebut diperoleh hasil sebagai berikut, digit 9 8 0 2 3 3 4 2 8 8 7 hasil 9 7 0 4 3 6 4 4 8 7 7
- Penjumlahan hasil perhitungan kedua proses sebelumnya, total =  $9 + 7 + 0 + 4 + 3 + 6 + 4 + 4 + 8 + 7 + 7 = 59$
- Karena total  $\equiv 0 \pmod{10}$ , maka nomor tersebut tidak sah.

### 2. Jika jumlah digit genap

- Setiap digit yang berada pada urutan posisi genap, nilainya tetap.

- b. Setiap digit yang berada pada urutan posisi ganjil, nilainya dikali dengan dua. Hasil perkalian yang lebih dari sembilan, dikurangi dengan sembilan.
- c. Hasil perhitungan setiap digit setelah proses satu dan dua tersebut dijumlahkan.
- d. Jika hasil penjumlahan dibagi dengan sepuluh memberikan sisa 0 (hasil penjumlahan kongruen 0 dalam modulo 10), maka nomor tersebut sah.

Contoh, diketahui sebuah nomor yaitu, 9802-3342- 85. Jumlah digit pada nomor tersebut genap, sehingga dilakukan perhitungan sebagai berikut :

- Digit pada posisi genap bernilai tetap.
- Hasil perhitungan digit pada posisi ganjil yaitu,  $9 \times 2 = 18$ , karena hasil lebih dari 9 maka hasil harus dikurangi 9 sehingga  $18 - 9 = 9$ ,  $0 \times 2 = 0$ ,  $3 \times 2 = 6$ ,  $4 \times 2 = 8$ ,  $8 \times 2 = 16$ , karena hasil lebih dari 9 maka hasil harus dikurangi 9 sehingga  $16 - 9 = 7$ . Dari kedua proses tersebut diperoleh hasil sebagai berikut, digit 9 8 0 2 3 3 4 2 8 5 hasil 9 8 0 2 6 3 8 2 7 5
- Penjumlahan hasil perhitungan kedua proses sebelumnya, total =  $9 + 8 + 0 + 2 + 6 + 3 + 8 + 2 + 7 + 5 = 50$
- Karena total  $\equiv 0 \pmod{10}$ , maka nomor tersebut sah.

### III. KARTU KREDIT

#### A. Pengertian Nomor Kartu Kredit

Nomor kartu kredit merupakan nomor serial yang ada pada sebuah kartu kredit. Uniknya semua nomor kartu tersebut berbeda satu-sama lain dan ada peraturan tersendiri untuk pembuatannya di tiap negara. Nomor kartu kredit biasanya terletak pada kartu itu sendiri.



(Sumber: <http://www.berbagiinfo4u.com/2017/06/beli-game-aplikasi-playstore-dengan-kartu-debit-atm.html> diakses pada 9 desember 2018 pukul 19.00)

#### B. Struktur Nomor Kartu Kredit

Nomor kartu kredit biasanya terdiri dari 16 digit dan unik serta terdiri dari empat kelompok bilangan dengan jarak yang sedikit diregangkan (contoh: 1234 5678 9987 6087).[4]

Empat digit pertama menandakan jenis kartu dan nama bank penerbit yang berbeda. Selain itu bentuk font pada nomor kartu juga agak unik. Nama pengguna boleh sama tetapi nomor kartu pasti berbeda.[5]

Di Indonesia sendiri diklasifikasikan berdasar instansi yang dinaungi, contoh :

Nomor Kartu Awal	Kelompok Penerbit Kartu
0	ISO/TC 68 dan industri terkait
1	Perusahaan penerbangan
2	Perusahaan penerbangan dan industri terkait
3	Perusahaan travel dan hiburan
4	Bank dan lembaga keuangan
5	Bank dan lembaga keuangan
6	Perusahaan perdagangan dan bank
7	Perusahaan perminyakan
8	Perusahaan telekomunikasi dan industri terkait
9	Lembaga nasional terkait

Kemudian untuk digit berikutnya ada aturan lain sesuai negara masing-masing.[5]

#### C. Kegunaan Nomor Kartu Kredit

Tentu kita tahu bahwa fungsi utama nomor kartu kredit adalah sebagai identitas kartu pengguna. Namun, kartu kredit juga memiliki beberapa sifat yaitu :

- Nomor-nomor tersebut unik dan merupakan kombinasi algoritma luhn yang terenkripsi.
- Dibuat unik sebagai bentuk pengamanan dan tindak pemalsuan dan kejahatan perbankan.
- Membantu proses verifikasi keabsahan kartu kredit dengan penggunaannya.

Berdasar dari sifat-sifat tersebut membuktikan kartu kredit memiliki beberapa fungsi lainnya:

- Mengidentifikasi provider kartu
- Mengidentifikasi bank
- Mengidentifikasi informasi akun, serta
- Menyediakan layanan pemeriksaan keamanan.[6]

#### IV. PENERAPAN ALGORITMA LUHN DALAM MEMVALIDASI KARTU KREDIT

Seperti yang telah dipaparkan pada bab-bab sebelumnya bahwa nomor kartu kredit merupakan kombinasi digit yang unik dan memiliki enam belas digit yang terdiri dari empat bagian yang agak diregangkan antar bagiannya. Karena Indonesia menganut sistem enam belas digit maka algoritma luhn yang diterapkan adalah dengan jumlah digit genap.

Keenam belas digit pada nomor kartu kredit dikatakan sah jika pada pengecekan dengan algoritma luhn sesuai dan tidak ada kesalahan sama sekali. Hasil yang dihasilkan dalam pengecekan digit harus kongruen dengan 0 dalam modulo 10.

Misal, kita ingin melakukan validasi nomor kartu kredit seperti gambar disamping 1234 5678 9987 6087 sah atau tidak maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

- Hilangkan digit terakhir pada nomor kartu kredit diatas. Untuk dapat mengecek pada bagian akhir nanti nomor 1234 5678 9987 6087 digit terakhir akan dihilangkan terlebih dahulu seperti gambar dibawah ini

Orig in	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	8	7	6	0	8	7
Hasil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	8	7	6	0	8	

- Balik urutan digit-digit tersebut atau biasa disebut dengan reverse digit. Nomor 1234 5678 9987 6087 menjadi seperti gambar dibawah.

Orig in	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	8	7	6	0	8
Hasil	8	0	6	7	8	9	9	8	7	5	6	4	3	2	1

- Kalikan digit pada posisi ganjil dengan dua, dan nilai yang lebih dari Sembilan dikurangi dengan nilai Sembilan. Ingat nilai pada posisi genap adalah tetap tidak diubah-ubah.

$$\begin{aligned} \text{Digit 1} &= 8 \times 2 = 16 \\ \text{Digit 3} &= 6 \times 2 = 12 \\ \text{Digit 5} &= 8 \times 2 = 16 \\ \text{Digit 7} &= 9 \times 2 = 18 \\ \text{Digit 9} &= 5 \times 2 = 10 \\ \text{Digit 11} &= 8 \times 2 = 16 \\ \text{Digit 13} &= 6 \times 2 = 12 \\ \text{Digit 15} &= 8 \times 2 = 16 \end{aligned}$$

Nilai yang melebihi angka 9 akan dikurangi sembilan.

Orig in	8	0	6	7	8	9	9	8	7	5	6	4	3	2	1
Hasil	7	0	3	7	7	9	9	8	5	5	3	4	6	2	2

- Jumlahkan semua digit dan cek sisa hasil bagi apakah sama dengan digit terakhir yang dihilangkan pertama kali

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 7+0+3+7+7+9+9+8+5+5+3+4+6+2+2 \\ &= 77 \end{aligned}$$

- Karena 77 modulo 10 bersisa 7 yang mana merupakan digit terakhir yang dihilangkan maka nomor kartu tersebut sah dan tervalidasi.

Contoh penggunaan cara lain tanpa menghilangkan digit terakhir sebagai cek digit,

- Digit pada posisi genap tetap dan digit pada posisi ganjil dikalikan dengan angka dua.

Orig in	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	8	7	6	0	8	7
Hasil	2	2	6	4	10	6	14	8	18	9	16	7	12	0	16	7

- Digit yang melebihi sembilan akan dikurangi dengan angka sembilan

$$\begin{aligned} \text{Digit 5} &= 10 - 9 = 1 \\ \text{Digit 7} &= 14 - 9 = 5 \\ \text{Digit 9} &= 18 - 9 = 9 \\ \text{Digit 11} &= 16 - 9 = 7 \\ \text{Digit 13} &= 12 - 9 = 3 \\ \text{Digit 15} &= 16 - 9 = 7 \end{aligned}$$

Orig in	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	8	7	6	0	8	7
Hasil	2	2	6	4	1	6	5	8	9	9	7	7	3	0	7	7

- Jumlahkan semua digit tersebut

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 2+2+6+4+1+6+5+8+9+9+7+7+3+0+7+7 \\ &= 80 \end{aligned}$$

- Karena total  $\equiv 0 \pmod{10}$ , maka nomor kartu kredit tervalidasi secara absah dan sah.

#### V. KESIMPULAN

Pada masa sekarang ini setiap nomor serial haruslah unik dan berbeda tiap pengguna agar dapat meminimalisir kejahatan ataupun penipuan. Nomor kartu kredit merupakan kode unik yang biasanya berjumlah enam belas digit tergantung provider dari negara masing-masing dan Indonesia sendiri menggunakan sistem enam belas digit. Nomor pada kartu kredit dibuat menggunakan kombinasi digit dan untuk mendapatkan keabsahan kartu kredit tersebut dapat digunakan validasi menggunakan algoritma luhn.

Algoritma Luhn sendiri juga dapat digunakan untuk

memvalidasi nomor-nomor serial unik lainnya yang telah disusun sedemikian rupa. Dengan adanya algoritma Luhn sistem validasi menjadi lebih mudah dan praktis digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

#### REFERENCES

- [1] Munir, Rinaldi. Matematika Diskrit, Bandung : Teknik Informatika ITB, 2006.
- [2] <https://rhiq.wordpress.com/algoritma-luhn>. Diakses tanggal 9 desember 2018 pukul 16.00.
- [3] <https://www.geeksforgeeks.org/luhn-algorithm/>. Diakses tanggal 9 desember 2018 pukul 16.50.
- [4] <https://www.freeformatter.com/credit-card-number-generator-validator.html>. Diakses pada 9 desember 2018 pukul 18.00.
- [5] <https://dewiyuningsih.wordpress.com/2013/01/10/algoritma-cek-digit-luhn-cek-kartu-kredit-dan-kartu-atm-anda-sumber-ir-endang-sunandar-m-kom/>. Diakses pada 9 desember 2018 pukul 18.50.
- [6] <https://www.finansialku.com/apa-sih-fungsi-nomor-kartu-kredit/>. Diakses pada 9 desember 2018 pukul 20.00.

#### PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 9 Desember 2018



Haris Salman Al-Ghifary dan 13517052