

Penggunaan Algoritma Luhn pada Nomor IMEI

Sylvia Juliana, 13515070¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

¹13515070@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Alat komunikasi saat ini sudah naik pangkat menjadi salah satu kebutuhan primer bagi manusia. Perangkat seperti *smartphone* dan *tablet* bukan hanya berfungsi sebagai alat komunikasi semata tetapi banyak hal yang dapat dilakukan menggunakan perangkat tersebut. Tapi terkadang terdapat hal-hal penting yang tidak diketahui oleh penggunanya, salah satunya adalah IMEI, yaitu nomor identitas sebuah perangkat seperti *smartphone* dan *tablet*, yang merupakan komponen penting perangkat.

Keywords—algoritma Luhn, aritmetika modulo, IMEI, perangkat.

I. PENDAHULUAN

Alat komunikasi saat ini sudah naik pangkat menjadi salah satu kebutuhan primer bagi manusia. Telepon genggam apalagi telepon pintar (*smartphone*) dan *tablet* merajalela. Perangkat-perangkat seperti *smartphone* dan *tablet* bukan hanya berfungsi sebagai alat komunikasi semata. Tetapi banyak hal yang dapat dilakukan menggunakan perangkat tersebut misalnya, untuk merekam gambar, membaca buku *digital*, menggambar, mendengarkan musik, menonton, dan lain-lain. Bahkan, dengan pesatnya perkembangan teknologi, perangkat tersebut dapat membaca sidik jari maupun menghitung denyut nadi manusia.

Tapi terkadang terdapat hal-hal penting yang tidak diketahui oleh pengguna perangkat tersebut. Hal ini disebabkan, pengguna yang sering kali menggunakan perangkat yang mereka miliki hanya seperlunya dan sekedar untuk bergaya. Padahal mungkin terdapat informasi-informasi penting lain yang berkaitan dengan perangkat tersebut.

Seperti halnya manusia yang memiliki sidik jari, perangkat seperti *smartphone* dan *tablet* juga memiliki nomor identitas yang berbeda satu dengan yang lainnya. Nomor identitas ini, atau yang biasa disebut IMEI, merupakan salah satu komponen perangkat yang penting, namun banyak pengguna yang tidak mengetahui adanya komponen tersebut.

Dengan adanya IMEI, setiap perangkat dapat dilacak keberadaannya. IMEI pada setiap perangkat bersifat unik dan terdiri atas gabungan digit-digit bilangan bulat. Rangkaian digit-digit tersebut dapat dihitung nilainya menggunakan algoritma Luhn.

Makalah ini akan membahas penggunaan algoritma

Luhn yang merupakan aplikasi dari salah satu teori bilangan bulat, yaitu aritmetika modulo, pada nomor IMEI yang terdapat pada perangkat-perangkat seperti, *smartphone* dan *tablet*.

II. DASAR TEORI

A. Aritmetika Modulo

Aritmetika modulo merupakan salah satu teori bilangan bulat yang memiliki peranan penting dalam komputasi bilangan bulat, khususnya pada aplikasi kriptografi. Operator yang digunakan pada operasi aritmetika modulo adalah **mod**. Operator mod akan memberikan hasil berupa bilangan bulat yang merupakan sisa operasi pembagian dua buah bilangan bulat lainnya. [1]

Jika terdapat a dan m bilangan bulat dengan m bernilai positif, operasi $a \bmod m$ (dibaca ‘ a modulo m ’) memberikan hasil berupa bilangan bulat sisa pembagian a dengan m . Hasil dari operasi aritmetika modulo terletak pada himpunan $\{0, 1, 2, \dots, m-1\}$ dengan m disebut **modulus** atau **modulo**. [1]

Notasi operasi modulo yaitu,

$$a \bmod m = r$$

sedemikian sehingga

$$a = mq + r$$

dengan $0 \leq r < m$ dan q sebagai hasil pembagian a dengan m . [1]

Misal, diketahui bilangan bulat $a = 23$ dan $m = 5$, hasil pembagian a dengan m adalah 4 dan sisa dari hasil pembagian tersebut adalah 3. Sehingga dapat ditulis sebagai $23 \bmod 5 = 3$ (karena $23 = 5 \cdot 4 + 3$). [1]

Contoh lain, jika diketahui bilangan bulat $a = 27$ dan $m = 3$, hasil pembagian a dengan m adalah 9 dan sisa dari hasil pembagian tersebut adalah 0. Sehingga dapat ditulis sebagai $27 \bmod 3 = 0$ (karena $27 = 3 \cdot 9 + 0$). [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 dikenal juga 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 : pocketbookuk.com/tag/hans-peter-luhn/
 (akses 8 Desember 2016)

Algoritma ini adalah 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
 - a. Setiap digit yang berada pada urutan posisi genap, nilainya dikali dengan dua. Hasil perkalian yang lebih dari sembilan, dikurangi dengan sembilan.
 - b. Setiap digit yang berada pada urutan posisi ganjil, nilainya tetap.
 - 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, 9802-3342-887. 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,

$$\begin{aligned} total &= 9 + 7 + 0 + 4 + 3 + 6 + 4 + 4 + 8 + 7 + 7 \\ &= 59 \end{aligned}$$

- Karena $total \not\equiv 0 \pmod{10}$, maka nomor tersebut tidak sah.

2. Jika jumlah digit genap
 - a. 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,

$$9 \times 2 = 18, \text{ karena hasil lebih dari } 9 \text{ maka hasil harus dikurangi } 9 \text{ sehingga } 18 - 9 = 9,$$

$$0 \times 2 = 0,$$

$$3 \times 2 = 6,$$

$$4 \times 2 = 8,$$

$$8 \times 2 = 16, \text{ karena hasil lebih dari } 9 \text{ maka hasil harus dikurangi } 9 \text{ sehingga } 16 - 9 = 7.$$
 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,

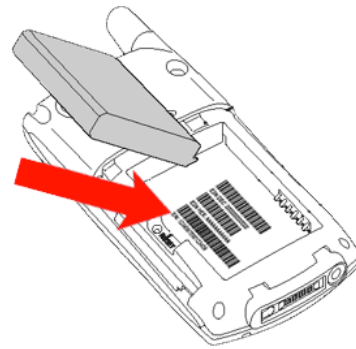
$$\begin{aligned} total &= 9 + 8 + 0 + 2 + 6 + 3 + 8 + 2 + 7 + 5 \\ &= 50 \end{aligned}$$

- Karena $total \equiv 0 \pmod{10}$, maka nomor tersebut sah.

III. IMEI

A. Pengertian IMEI

IMEI, singkatan dari *International Mobile Equipment Identity*, merupakan kode unik yang dimiliki oleh setiap perangkat sebagai nomor identitas dan berbeda antar satu perangkat dengan perangkat lainnya. IMEI biasanya tertulis pada *box* perangkat atau pada perangkat itu sendiri.



Gambar 2.2. Nomor IMEI yang terdapat pada sebuah perangkat

Sumber : techpayout.com/imei-number?alias=imei-number
(akses 8 Desember 2016)

B. Struktur IMEI

IMEI pada umumnya terdiri atas lima belas digit bilangan bulat positif antara 0 sampai 9. Struktur nomor IMEI yang diatur setelah 2004, yaitu NN-XXXXYY-ZZZZZZ-A. Delapan digit pertama merupakan *Type Approval Code* (TAC) dengan dua digit pertama (NN) merupakan digit unik yang dikoordinasikan dengan *GSM Association*. Sedangkan enam digit berikutnya (XXXXYY) menyatakan ME (*Mobile Equipment*) *Type*. [4]

Enam digit selanjutnya (ZZZZZZ) merupakan nomor seri perangkat dan bersifat unik. Digit terakhir (A) merupakan karakter uji algoritma Luhn. [4]

IMEI Number Structure After 2004

	AABBBB CC	XXXXXX	Z
IMEI	TAC	Serial No.	1 Digit Check

Gambar 2.3. Struktur nomor IMEI

Sumber : imei.org/what-is-imei-number-used-for-imei-structure/
(akses 8 Desember 2016)

C. Kegunaan IMEI

IMEI, sebagai nomor identitas suatu perangkat, memiliki berbagai fungsi. Deretan angka pada nomor IMEI memiliki sejumlah informasi yang tidak dapat diterjemahkan secara umum [5]. Fungsi yang terutama dari IMEI adalah untuk melacak keberadaan perangkat dengan IMEI tertentu.

Misalnya, saat sebuah perangkat hilang, keberadaannya dapat dilacak menggunakan IMEI asalkan perangkat tersebut aktif dan terhubung dengan jaringan selulernya. Dengan diketahuinya keberadaan perangkat tersebut, akses apapun ke perangkat tersebut dapat diputus sehingga perangkat tidak dapat digunakan sama sekali. [6]

IV. KETERKAITAN ALGORITMA LUHN DAN NOMOR IMEI

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, nomor IMEI bersifat unik dan memiliki lima belas digit yang terdiri dari empat belas digit pertama yang merupakan digit unik setiap perangkat dan satu digit terakhir berupa karakter uji algoritma Luhn. Karena IMEI terdiri atas lima belas digit, sehingga digunakan algoritma Luhn dengan jumlah digit ganjil.

Kelima belas digit pada nomor IMEI dikatakan sah jika sesuai dengan algoritma Luhn (kongruen dengan 0 dalam modulo 10). Karakter uji digit terakhir nomor IMEI didapat dengan menghitung empat belas digit pertama nomor IMEI dengan algoritma Luhn jumlah digit ganjil. Lalu hasil perhitungan keempat belas digit tersebut dijumlahkan beserta dengan karakter uji dan harus kongruen dengan 0 dalam modulo 10.

Misal, jika ingin diketahui sebuah nomor IMEI 99-000086-247185-3 sah atau tidak maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

- Hasil perhitungan digit pada posisi genap yaitu,
 $9 \times 2 = 18$, karena hasil lebih dari 9 maka hasil harus dikurangi 9 sehingga $18 - 9 = 9$,
 $0 \times 2 = 0$,
 $0 \times 2 = 0$,
 $6 \times 2 = 12$, karena hasil lebih dari 9 maka hasil harus dikurangi 9 sehingga $12 - 9 = 3$,
 $4 \times 2 = 8$,
 $1 \times 2 = 2$,
 $5 \times 2 = 10$, karena hasil lebih dari 9 maka hasil harus dikurangi 9 sehingga $10 - 9 = 1$.
- Digit pada posisi ganjil bernilai tetap.

Dari kedua proses tersebut diperoleh hasil sebagai berikut,

IMEI	9	9	0	0	0	0	8	6	2	4	7	1	8	5	3
hasil	9	9	0	0	0	0	8	3	2	8	7	2	8	1	3

- Penjumlahan hasil perhitungan kedua proses sebelumnya.

$$total = 9+9+0+0+0+0+8+3+2+8+7+2+8+1+3 = 60$$
- Karena $total \equiv 0 \pmod{10}$, maka nomor IMEI tersebut sah dan memiliki karakter uji 3 (digit terakhir).

Contoh lain, jika ingin dicari sebuah nomor IMEI dengan empat belas digit pertama yaitu, 49-015420-323751 [5]. Maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

- Hasil perhitungan digit pada posisi genap yaitu,
 $9 \times 2 = 18$, karena hasil lebih dari 9 maka hasil harus dikurangi 9 sehingga $18 - 9 = 9$,
 $1 \times 2 = 2$,
 $4 \times 2 = 8$,
 $0 \times 2 = 0$,
 $2 \times 2 = 4$,
 $7 \times 2 = 14$, karena hasil lebih dari 9 maka hasil harus dikurangi 9 sehingga $14 - 9 = 5$,
 $1 \times 2 = 2$.
- Digit pada posisi ganjil bernilai tetap.

Dari kedua proses tersebut diperoleh hasil sebagai berikut,

IMEI	4	9	0	1	5	4	2	0	3	2	3	7	5	1	A
hasil	4	9	0	2	5	8	2	0	3	4	3	5	5	2	A

- Penjumlahan hasil perhitungan kedua proses sebelumnya,

$$total = 4+9+0+2+5+8+2+0+3+4+3+5+5+2+A = 52 + A$$
- Agar $total \equiv 0 \pmod{10}$, maka $total$ harus merupakan bilangan bulat kelipatan 10. Karena karakter uji harus berupa bilangan bulat positif, maka $total$ dapat diperkirakan dengan membulatkan ke atas hasil sementara yang diketahui. Sehingga didapat

$$total = 52 + A = 60,$$

karakter uji $A = 60 - 52 = 8$ dan nomor IMEI lengkap yaitu, 49-015420-323751-8.

V. KESIMPULAN

Setiap perangkat memiliki nomor identitas masing-masing dan berbeda antar satu perangkat dengan perangkat lainnya. Nomor identitas tersebut disebut IMEI. IMEI merupakan kode unik yang pada umumnya terdiri atas deretan lima belas digit angka. Empat belas digit pertama pada IMEI merupakan angka unik setiap perangkat sedangkan digit terakhir merupakan karakter uji algoritma Luhn. Sah atau tidaknya sebuah nomor IMEI dapat diperiksa menggunakan algoritma Luhn

REFERENCES

- [1] Munir, Rinaldi. *Matematika Diskrit*, Bandung : Teknik Informatika ITB, 2006.

- [2] Element, Brian. *Luhn Formula or Luhn Algorithm*. <<http://ideascripting.com/forum/luhn-formula-or-luhn-algorithm>>, diakses tanggal 8 Desember 2016, pukul 20.54.
- [3] Munandar, Fadly. *Algoritma Luhn*. <<http://fadly.weblog.esaunggul.ac.id/2013/10/31/algoritma-luhn/>>, diakses tanggal 8 Desember 2016, pukul 20.32.
- [4] *What Is IMEI Number Used For : New IMEI Structure*. <<http://imei.org/what-is-imei-number-used-for-imei-structure/>>, diakses tanggal 8 Desember 2016, pukul 21.15.
- [5] *Mengenal IMEI pada Android*. <<http://maxiandroid.blogspot.co.id/2012/08/mengenal-imei-pada-android.html>>, diakses tanggal 8 Desember 2016, pukul 21.44.
- [6] Brookes, Tim. *What Is My Phone's IMEI and What Is It For?*. <<http://www.makeuseof.com/tag/phones-imei-makeuseof-explains/>>, diakses tanggal 8 Desember 2016, pukul 21.45.

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, 8 Desember 2016



Sylvia Juliana, 13515070