

Aplikasi Aritmetika Modular dalam Pemeriksaan Keabsahan *Integrated Circuit Card Identifier* Menggunakan Algoritma Luhn pada Kartu SIM

Tri Sulton Adila - 13520033¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

¹13520033@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Aritmetika modular merupakan salah satu konsep teori bilangan dalam matematika diskrit. Penggunaan aritmetika modular terdapat di dalam algoritma Luhn. Algoritma Luhn digunakan sebagai validasi dari suatu nomor identifikasi. Salah satunya adalah ICCID pada kartu SIM. Digit terakhir ICCID merupakan angka yang diperoleh dengan menggunakan algoritma Luhn pada semua digit lain. Proses pemeriksaan keabsahan ICCID dengan algoritma Luhn menggunakan aritmetika modulo 10. Metode pemeriksaan ICCID menggunakan perhitungan manual, program Python, dan web.

Keywords—ICCID, kartu SIM, algoritma Luhn, aritmetika modular

I. PENDAHULUAN

Matematika diskrit sebagai cabang matematika yang mempelajari objek-objek diskrit telah banyak diterapkan ke dalam berbagai bidang. Teori bilangan bulat merupakan salah satu kajian dari matematika diskrit. Teori bilangan bulat mempelajari mengenai operasi modulo. Operasi ini memberikan hasil sisa pembagian dari suatu bilangan. Salah satu pemanfaatan operasi modulo adalah pemeriksaan keabsahan suatu nomor seri.

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menjumpai barisan angka berupa nomor identifikasi dari suatu produk tertentu, misalkan pada nomor kartu kredit, ISBN, nomor IMEI, dan nomor ICCID pada kartu SIM. Pembuatan nomor ini tidak dapat dilakukan secara sembarang. Adanya tindakan – tindakan yang melanggar hukum, seperti pemalsuan nomor seri demi keuntungan pihak tertentu membuat setiap nomor seri yang dikeluarkan haruslah unik dan dapat diperiksa kevalidannya.

Dalam makalah ini akan dibahas mengenai aplikasi aritmetika modulo yang terdapat dalam algoritma Luhn untuk memeriksa keabsahan ICCID. ICCID merupakan kode unik yang terdapat pada kartu SIM. Dengan melakukan pemeriksaan terhadap ICCID, kita dapat mengetahui keaslian dari ICCID.

II. LANDASAN TEORI

A. Aritmetika Modular

Salah satu metode aritmetika yang bertujuan untuk

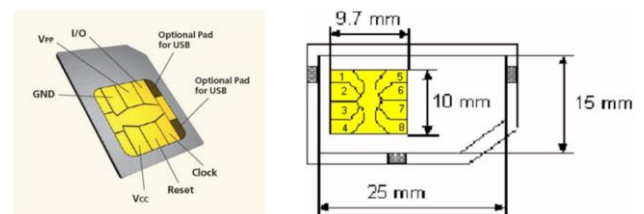
menyelesaikan berbagai permasalahan yang berkaitan dengan bilangan bulat adalah aritmetika modular. Operator yang digunakan di dalam aritmetika modular adalah operator mod. Operator mod akan memberikan sisa hasil pembagian bilangan bulat. Definisi dari operator mod adalah sebagai berikut.

Misalkan a adalah bilangan bulat dan m adalah bilangan bulat > 0 . Operasi $a \bmod m$ memberikan sisa jika a dibagi dengan m . Dengan kata lain, $a \bmod m = r$ sedemikian sehingga $a = mq + r$, dengan $0 \leq r < m$ [1].

Dalam keadaan tertentu, hanya sisa pembagian dari suatu bilangan yang menarik perhatian kita. Contohnya pada kehidupan sehari-hari, ketika kita ingin mengetahui pukul berapa setelah 8 jam berlalu apabila saat ini jam menunjukkan pukul 7:00 pagi. Dengan menggunakan penjumlahan sederhana diperoleh $7+8=15$. Pada sistem 12-jam, jam melakukan perulangan setiap 12 jam yang berarti angka 15 sama dengan sisa bagi 15 dengan 12, yaitu sebesar 3.

B. Kartu SIM

Kartu SIM merupakan singkatan dari *subscriber identity module* atau *subscriber identification module*. Kartu SIM adalah *integrated circuit card* (ICC), yaitu memori cip portabel yang digunakan pada ponsel untuk menyimpan data pengguna secara aman untuk layanan autentikasi [2]. Kartu SIM terdiri atas *central processing unit* (CPU), *electronically erasable and programmable read only memory* (EEPROM), *random access memory* (RAM), *read only memory* (ROM), dan sistem operasi.



Gambar 2.1. Model Kartu SIM [3]

Kartu SIM menyimpan beberapa informasi mengenai ponsel pemiliknya dan detail yang dibutuhkan agar identifikasi pengguna dapat berhasil. Informasi yang disimpan oleh kartu SIM berupa *international mobile subscriber identity* (IMSI),

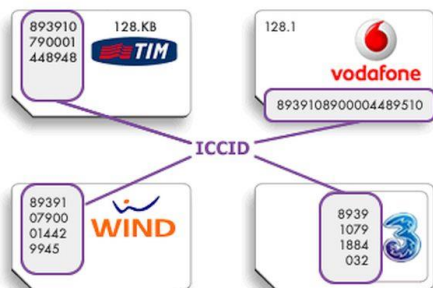
integrated circuit card identifier (ICCID), *mobile station international subscriber directoy number* (MSSIDN), beberapa informasi sementara, seperti *temporary mobile subscriber identity*, *personal identification number* (PIN) dan *personal unlocking key* (PUK).

Kartu SIM terdiri atas dua jenis, yaitu GSM (*global system for mobile communication*) dan CDMA (*code division multiple access*). GSM dikembangkan oleh European Telecommunication Standards Institute (ETSI). GSM beroperasi di frekuensi yang berbeda-beda, tetapi biasanya pada frekuensi 900 MHz atau 1800 MHz. CDMA adalah teknologi digital seluler yang dapat mengirimkan beberapa informasi secara simultan di atas satu kanal komunikasi.

Dengan menggunakan kartu SIM, pengguna dapat terhubung ke dalam jaringan. Oleh karena itu, pengguna dapat melakukan panggilan, mengirim SMS (*short message storage*), dan terhubung ke layanan internet seluler seperti 3G, 4G, dan 5G [4].

C. Integrated Circuit Card Identifier

Integrated circuit card identifier atau lebih dikenal dengan sebutan ICCID merupakan salah satu informasi yang tersimpan pada kartu SIM. ICCID memiliki fungsi sebagai identifikasi kartu SIM dalam skala internasional. ICCID dicetak pada kartu sim secara fisik. ICCID juga dapat ditemukan melalui menu tentang ponsel pada pengaturan.



Gambar 2.2 ICCID Dicetak pada Kartu SIM [5]

ICCID adalah nomor seri unik yang digunakan untuk mengidentifikasi kartu SIM. Panjang nomor bisa sampai 22 digit, tetapi secara umum panjangnya 19 – 20 digit. GSM fase 1 memiliki jumlah digit ICCID sebanyak 20 digit dengan struktur tertentu.

Struktur ICCID terdiri atas beberapa bagian, yaitu *issuer identification number* (IIN), *account identification number* (AIN) atau ada juga yang menyebutnya sebagai *individual account identification* (IAI), dan satu digit terakhir sebagai *checksum* atau *checkpart*. Bagian IIN memiliki panjang digit yang bervariasi. IIN mempunyai 2 digit awal tetap, yaitu 89 sebagai *major industry identifier* (MII). Angka 8 diberikan oleh standar ISO 7812 untuk administrasi telekomunikasi, lalu angka 9 untuk *private operating agencies*. Selanjutnya, 1 – 3 digit untuk *international country calling code* yang didefinisikan oleh standar ITU-T E.118. Sebagai contoh: 1 untuk USA, 62 untuk Indonesia, dan 852 untuk Hongkong [6].

Selanjutnya, 1 – 4 digit untuk *issuer identifier* yang diatur juga oleh standar ITU-T E.118. *Mobile network code* (MNC) dapat dijadikan sebagai *issuer identifier*. Berikut merupakan tabel MNC untuk beberapa operator seluler yang masih

beroperasi di Indonesia.

TABEL I
KODE MNC OPERATOR SELULER DI INDONESIA

MNC	Brand	Operator
01	Indosat Ooredoo	PT Indosat Tbk
08	AXIS	PT Natrindo Telepon Seluler
09	Smartfren	PT Smartfren Telecom
10	Telkomsel	PT Telekomunikasi Selular
11	XL	PT XL Axiata Tbk
89	3	PT Hutchison 3 Indonesia

Karena bagian IIN memiliki panjang yang bervariasi, sedangkan panjang dari ICCID tetap maka bagian AIN juga memiliki panjang yang bervariasi. Bagian AIN juga dapat dibagi ke dalam struktur tertentu sesuai dengan kehendak *issuer*. Digit terakhir adalah *checkpart* yang dapat dievaluasi kebenarannya menggunakan algoritma Luhn setelah semua digit yang lain diketahui.

Meskipun memiliki jumlah digit yang bervariasi untuk setiap bagian strukturnya, penulis akan memberikan struktur ICCID secara khusus untuk operator seluler di Indonesia untuk jumlah digit sebanyak 19 digit, yaitu sebagai berikut.

$$AA - BB - CC - DDDDDDDDDDD - E$$

AA: 89 – *major industry identifier* (MII)

BB: 62 – *international country calling code*

CC: *Mobile network code* (MNC)

DDDDDDDDDDDD: *account identification number* (AIN)

E: *checksum* (digit Luhn)

D. Algoritma Luhn

Salah satu metode algoritma sederhana untuk melakukan pemeriksaan keabsahan dari suatu nomor seri adalah algoritma Luhn. Algoritma Luhn terkadang disebut sebagai formula Luhn atau algoritma mod 10. Disebut sebagai algoritma mod 10 karena algoritma ini memanfaatkan operasi bilangan dengan modulus 10. Nama dari algoritma ini diambil dari nama penciptanya, seorang ilmuwan IBM (International Business Machines Corporation), yakni Hans Peter Luhn.



Gambar 2.3. Hans Peter Luhn, Pencipta Algoritma Luhn [7]

Telah banyak pemanfaatan dari algoritma Luhn yang berkaitan dengan pembuatan *user identification* (ID) yang

melibatkan nomor seri, seperti nomor kartu kredit, nomor IMEI, nomor ICCID dan nomor asuransi di Kanada.

Pada nomor identifikasi yang memanfaatkan algoritma Luhn, terdapat satu digit terakhir yang merupakan hasil dari algoritma tersebut yang disebut sebagai *checksum*. Berikut merupakan algoritma untuk mencari nilai dari *checksum*.

Langkah awal:

1. Mulai proses pembacaan baris angka dari ujung kanan.
2. Setiap angka yang berada pada posisi genap harus dikalikan dengan dua, sedangkan angka yang berada pada posisi ganjil tidak perlu dilakukan operasi apapun.
3. Apabila hasil perkalian dengan dua menyebabkan nilainya menjadi lebih besar dari sembilan, nilai tersebut dikurangi dengan sembilan.

Misalkan x adalah *checksum* dan nomor seri yang akan dicari *checksum*-nya adalah 35495761 x . Sampai tahap tiga, akan diperoleh barisan angka sebagai berikut.

Nomor Seri	3	5	4	9	5	7	6	1	x
Kali dua	3	10	4	18	5	14	6	2	x
Pengurangan 9	3	1	4	9	5	5	6	2	x

Langkah selanjutnya untuk mencari nilai x terdapat dua cara.

Cara pertama:

1. Jumlahkan digit pada baris ketiga.
2. Hasil jumlah dikalikan dengan 9.
3. Lakukan operasi modulo 10 terhadap hasil kali.

Dengan menggunakan cara pertama diperoleh hasil jumlah $3 + 1 + 4 + 9 + 5 + 5 + 6 + 2 = 35$.

$$x = 35 \times 9 \bmod 10$$

$$x = 315 \bmod 10 = 5$$

Cara kedua:

1. Jumlahkan digit pada baris ketiga.
2. Lakukan operasi modulo 10 terhadap hasil jumlah.
3. Kurangkan 10 dengan bilangan hasil modulo.

Dengan menggunakan cara kedua diperoleh hasil jumlah 35.

$$x = 10 - 35 \bmod 10$$

$$x = 10 - 5 = 5$$

Dari kedua cara tersebut diperoleh nilai x sebesar 5. Oleh karena itu, nomor identifikasi pada contoh di atas dapat dilengkapi menjadi 354957615.

Selain untuk mencari nilai *checksum*, algoritma Luhn juga dapat untuk melakukan pengecekan validitas dari nomor identifikasi yang telah ada. Berikut merupakan algoritma tersebut.

1. Mulai proses pembacaan baris angka dari ujung kanan.
2. Setiap angka yang berada pada posisi genap harus dikalikan dengan dua, sedangkan angka yang berada pada posisi ganjil tidak perlu dilakukan operasi apapun.
3. Apabila hasil perkalian dengan dua menyebabkan nilainya menjadi lebih besar dari sembilan, nilai tersebut dikurangi dengan sembilan.
4. Jumlahkan semua digit yang ada.
5. Apabila hasil jumlah tersebut habis dibagi oleh 10, nomor identifikasi dapat dinyatakan valid. Sebaliknya apabila terdapat sisa, nomor identifikasi tersebut tidak valid.

Berikut merupakan implementasi algoritma di atas dalam

bentuk *pseudocode*.

```
function checkLuhn(string purportedCC) {
    int nDigits := length(purportedCC)
    int sum :=
integer(purportedCC[nDigits-1])
    int parity := (nDigits-1) modulus 2
    for i from 0 to nDigits - 2 {
        int digit :=
integer(purportedCC[i])
        if i modulus 2 = parity
            digit := digit * 2
        if digit > 9
            digit := digit - 9
        sum := sum + digit
    }
    return (sum modulus 10) = 0
}
```

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan algoritma Luhn, berikut merupakan implementasi pengecekan keabsahan ICCID dengan menggunakan bahasa Python.

```
def isLuhn(id):
    nDigits = len(id)
    sum = int(id[nDigits - 1])
    mul2 = True
    for i in range(nDigits - 1):
        digit = int(id[nDigits - 2 - i])
        if(mul2):
            digit *= 2
            if(digit > 9):
                digit -= 9
            mul2 = not mul2
        sum += digit
    return sum % 10 == 0

if __name__ == "__main__":
    id = input("Masukkan ICCID : ")
    if(isLuhn(id)):
        print("VALID")
    else:
        print("NOT VALID")
```

Program tersebut akan meminta pengguna untuk memberikan masukan barisan nomor berupa ICCID. Apabila ICCID masukan benar, program akan memberikan keluaran VALID. Sebaliknya ketika ICCID salah, program memberikan keluaran NOT VALID. Contoh masukan dan keluaran ketika program dijalankan sebagai berikut. Tulisan dengan garis bawah merupakan masukan dari pengguna.

- a. ICCID valid
Masukkan ICCID : 8962115331301662528
VALID
- b. ICCID tidak valid
Masukkan ICCID : 8962115331301662523
NOT VALID

Terdapat asumsi masukan pengguna pada program ini, yaitu banyak digit sesuai dengan jumlah digit valid yang dimiliki ICCID, yaitu sebanyak 19 atau 20 digit. Program ini tidak memeriksa apakah dua digit awal yang merupakan MII sebagai tanda industri telekomunikasi adalah 89 atau tidak. Begitu pula dengan bagian digit yang berkorespondensi dengan kode negara dan MNC, program tidak akan memeriksa apakah kode tersebut memang berada pada kode negara dan MNC yang benar.

Batasan-batasan tersebut muncul disebabkan dalam makalah ini hanya berfokus pada penggunaan algoritma Luhn. Apabila tidak dibatasi, program dapat memberikan keluaran VALID ketika diberikan masukan 00000. Tentu saja ini bukan jawaban yang diharapkan. Diperlukan penulisan kode tambahan pada program yang lebih lengkap sehingga dapat mencakup seluruh batasan yang masih ada.

Dengan menggunakan program di atas, penulis akan menguji beberapa masukan ICCID sebagai berikut.

1. ICCID: 8962115036109209063

ICCID ini memiliki digit sebanyak sembilan belas yang diambil dari operator XL.

2. ICCID: 89620140005012293204

Berbeda dengan uji pertama, ICCID ini memiliki digit sebanyak dua puluh. Nomor ini merupakan ICCID dari operator Indosat Ooredoo.

3. ICCID: 89628950003256489753

ICCID ini merupakan ICCID yang telah diubah digit terakhirnya. ICCID ini seharusnya memiliki digit terakhir bernilai empat. Hal ini disebabkan penulis mengharapkan keluaran dari program adalah tidak valid. ICCID ini memiliki digit sebanyak dua puluh yang diambil dari operator Tri.

A. Uji Pertama

Berikut merupakan ICCID untuk kasus uji pertama yang terdapat pada kartu XL.



Gambar 3.1. ICCID Uji Pertama
Sumber: Penulis

Dapat diketahui dari gambar 3.1, ICCID dari kartu tersebut adalah 8962115036109209063. Nomor ICCID tersebut secara struktur dapat dijelaskan bagian-bagiannya sebagai berikut.

89 – 62 – 11 – 503610920906 – 3

1. AA – 89: MII kode industri telekomunikasi
2. BB – 62: kode negara Indonesia
3. CC – 11: MNC untuk PT. Excelcom
4. DDDDDDDDDDDDD – 50361092090: nomor akun
5. E – 3: digit Luhn atau *checksum*

Nomor tersebut dapat disusun ke dalam bentuk baris sebagai berikut.

8	9	6	2	1	1	5	0	3	6	1	0	9	2	0	9	0	6	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Berdasarkan algoritma Luhn, tiap kolom genap dimulai dari digit terakhir dikalikan dengan dua. Kolom ini ditandai dengan

warna kuning. Apabila nilai angka hasil perkalian lebih dari sembilan, angka tersebut dikurangkan dengan sembilan.

8	9	6	2	1	1	5	0	3	6	1	0	9	2	0	9	0	6	3
8	18	6	4	1	2	5	0	3	12	1	0	9	4	0	18	0	12	3
8	9	6	4	1	2	5	0	3	3	1	0	9	4	0	9	0	3	3

Angka pada baris terakhir dijumlahkan maka diperoleh hasil penjumlahan adalah 70. Lakukan perhitungan modulus 10 pada hasil penjumlahan maka akan diperoleh $70 \text{ mod } 10 = 0$. Karena hasil modulus sama dengan nol, ICCID tersebut menurut algoritma Luhn adalah valid.

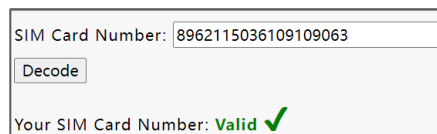
Apabila ICCID tersebut dijalankan pada program yang telah dibuat sebelumnya akan dihasilkan sebagai berikut.

Masukkan ICCID : 8962115036109209063
VALID

Gambar 3.2. Hasil Eksekusi Program pada Uji Pertama
Sumber: Penulis

Agar dapat lebih memastikan program menghasilkan keluaran yang benar, akan dilakukan pemeriksaan ICCID dengan menggunakan bantuan dari web pemeriksa ICCID, yaitu http://phone.fyicenter.com/1155_ICCID_SIM_Card_Number_Checker_Decoder.html

Hasil yang diperoleh sebagai berikut.



Gambar 3.3. Hasil Pemeriksaan Uji Pertama melalui Web
Sumber: fyicenter.com

Berdasarkan hasil perhitungan manual, program, dan bantuan web, semuanya menyatakan valid. Hal ini membuktikan bahwa ICCID pada uji kasus pertama benar-benar asli.

B. Uji Kedua

Berikut merupakan ICCID untuk kasus uji kedua yang terdapat pada kartu Indosat Ooredoo. Pada kasus ini, penulis akan menguji ICCID dengan jumlah digit yang berbeda daripada uji kasus pertama.



Gambar 3.4. ICCID Uji Kedua
Sumber: Penulis

Dapat diketahui dari gambar 3.4, ICCID dari kartu tersebut adalah 89620140005012293204. Nomor ICCID tersebut secara struktur dapat dijelaskan bagian-bagiannya sebagai berikut.

89 – 62 – 01 – 4000501229320 – 4

1. AA – 89: MII kode industri telekomunikasi
2. BB – 62: kode negara Indonesia
3. CC – 01: MNC untuk PT. Satelit Palapa Indonesia

4. DDDDDDDDDDDDD – 4000501229320: nomor akun

5. E – 4: digit Luhn atau *checksum*

Nomor tersebut dapat disusun ke dalam bentuk baris sebagai berikut.

8	9	6	2	0	1	4	0	0	0	5	0	1	2	2	9	3	2	0	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Sama seperti pada uji pertama, tiap kolom genap dimulai dari digit terakhir dikalikan dengan dua. Kolom ini ditandai dengan warna kuning. Apabila nilai angka hasil perkalian lebih dari sembilan, angka tersebut dikurangi dengan sembilan.

8	9	6	2	0	1	4	0	0	0	5	0	1	2	2	9	3	2	0	4
16	9	12	2	0	1	8	0	0	0	10	0	2	2	4	9	9	2	0	4
7	9	3	2	0	1	8	0	0	0	1	0	2	2	4	9	9	2	0	4

Angka pada baris terakhir dijumlahkan maka diperoleh hasil penjumlahan adalah 60. Lakukan perhitungan modulus 10 pada hasil penjumlahan maka akan diperoleh $60 \bmod 10 = 0$. Karena hasil modulus sama dengan nol, ICCID tersebut menurut algoritma Luhn adalah valid.

Apabila ICCID tersebut dijalankan pada program yang telah dibuat sebelumnya akan dihasilkan sebagai berikut.

```
Masukkan ICCID : 89620140005012293204
VALID
```

Gambar 3.5. Hasil Eksekusi Program pada Uji Kedua
Sumber: Penulis

Melalui pemeriksaan menggunakan web yang sama diperoleh hasil sebagai berikut.

SIM Card Number:

Your SIM Card Number: **Valid** ✓

Gambar 3.6. Hasil Pemeriksaan Uji Kedua melalui Web
Sumber: fycenter.com

Berdasarkan hasil perhitungan manual, program, dan bantuan web, semuanya menyatakan valid. Hal ini membuktikan bahwa ICCID pada uji kasus kedua benar-benar asli. Sampai tahap ini, penulis telah dapat menunjukkan bahwa program dapat berfungsi seperti yang diharapkan baik masukan ICCID sebanyak sembilan belas digit maupun dua puluh digit.

C. Uji Ketiga

Berikut merupakan ICCID yang terdapat pada kartu Tri. Pada kasus ini, penulis akan melakukan perubahan pada digit terakhir dari ICCID sehingga diharapkan nantinya hasil perhitungan dan keluaran dari program menyatakan bahwa ICCID tersebut tidak valid.



Gambar 3.7. ICCID yang akan Diubah untuk Uji Ketiga
Sumber: Penulis

Dapat diketahui dari gambar 3.7, ICCID dari kartu tersebut adalah 89628950003256489754. Namun, penulis tidak akan menggunakan ICCID tersebut, penulis akan mengubah digit terakhirnya dari yang semulanya empat menjadi tiga sehingga ICCID yang akan diuji kali ini adalah 89628950003256489753. Nomor ICCID tersebut secara struktur dapat dijelaskan bagian-bagiannya sebagai berikut.

$$89 - 62 - 89 - 5000325648975 - 3$$

1. AA – 89: MII kode industri telekomunikasi
2. BB – 62: kode negara Indonesia
3. CC – 89: MNC untuk H3G CP
4. DDDDDDDDDDDDD – 5000325648975: nomor akun
5. E – 3: digit Luhn atau *checksum*

Nomor tersebut dapat disusun ke dalam bentuk baris sebagai berikut.

8	9	6	2	8	9	5	0	0	0	3	2	5	6	4	8	9	7	5	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Sama seperti pada uji sebelumnya, tiap kolom genap dimulai dari digit terakhir dikalikan dengan dua. Kolom ini ditandai dengan warna kuning. Apabila nilai angka hasil perkalian lebih dari sembilan, angka tersebut dikurangi dengan sembilan.

8	9	6	2	8	9	5	0	0	0	3	2	5	6	4	8	9	7	5	3
16	9	12	2	16	9	10	0	0	0	6	2	10	6	8	8	18	7	10	3
7	9	3	2	7	9	1	0	0	0	6	2	1	6	8	8	9	7	1	3

Angka pada baris terakhir dijumlahkan maka diperoleh hasil penjumlahan adalah 89. Lakukan perhitungan modulus 10 pada hasil penjumlahan maka akan diperoleh $89 \bmod 10 = 9$. Karena hasil modulus tidak sama dengan nol, ICCID tersebut menurut algoritma Luhn adalah tidak valid.

Apabila ICCID tersebut dijalankan pada program yang telah dibuat sebelumnya akan dihasilkan sebagai berikut.

```
Masukkan ICCID : 89628950003256489753
NOT VALID
```

Gambar 3.8. Hasil Eksekusi Program pada Uji Ketiga
Sumber: Penulis

Melalui pemeriksaan menggunakan web yang sama diperoleh hasil sebagai berikut.

SIM Card Number:

Your SIM Card Number: **Invalid** ✗

Gambar 3.9. Hasil Pemeriksaan Uji Kedua melalui Web
Sumber: fycenter.com

Berdasarkan hasil perhitungan manual, program, dan bantuan web, semuanya menyatakan tidak valid. Hal ini membuktikan bahwa ICCID pada uji kasus ketiga benar-benar palsu. Pada tahap terakhir ini, penulis telah menunjukkan bahwa program dapat berfungsi dengan baik untuk masukan ICCID valid serta tidak valid.

IV. KESIMPULAN

Pembuatan nomor identifikasi ICCID memanfaatkan algoritma Luhn. Ini dapat diperlihatkan dengan program dalam bahasa Python yang menerapkan algoritma Luhn dapat melakukan pemeriksaan keabsahan ICCID pada kartu SIM dengan baik. Pemeriksaan menggunakan perhitungan manual dan dengan bantuan web pemeriksa ICCID juga memberikan hasil yang sama persis dengan yang dikeluarkan oleh program. Dalam makalah ini, pemeriksaan hanya berfokus pada aplikasi aritmetika modular di dalam algoritma Luhn. Pada tingkat yang lebih lanjut, diperlukan pemeriksaan yang dapat mencakup keseluruhan kasus yang tidak ada kaitannya dengan algoritma Luhn, tetapi memberikan pengaruh dalam pemeriksaan.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama penulis mengucapkan puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa karena berkat limpahan nikmat, rahmat, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan makalah berjudul “Aplikasi Aritmetika Modular dalam Pemeriksaan Keabsahan Integrated Circuit Card Identifier Menggunakan Algoritma Luhn pada Kartu SIM” dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pengajar IF2120 Matematika Diskrit Kelas 1, yaitu Dr. Ir. Rinaldi, M.T. karena berkat beliau, penulis mendapatkan bimbingan dan ilmu tentang matematika diskrit khususnya pada materi teori bilangan. Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua yang telah memberikan dukungan baik moral maupun material. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada para penulis sumber referensi yang telah menyediakan berbagai informasi yang dibutuhkan agar makalah ini dapat terselesaikan dengan baik.

REFERENCES

- [1] R. Munir, “Aritmetika Modulo”, in *Matematika Diskrit*, edition 3, Bandung: Informatika Bandung, 2010, pp. 191.
- [2] V. N. Singh, S. Chauhan, G. Khan, “Forensic Analysis of SIM Cards for Data Acquisition,” *Asian Journal of Multidisciplinary Studies*, vol. 3, issue 1, pp. 24-28, Jan 2015.
- [3] N. Anwar, I. Riadi, A. Luthfi, “Forensic SIM Card Cloning Using Authentication Algorithm,” *Int. J. of Electronics and Information Engineering*, vol. 4, no. 2, pp. 71-81, Jun 2016.
- [4] Three UK. (2020, Jun. 15). *Everything you ever wanted to know about SIM cards* [Online]. Available: <http://www.three.co.uk/hub/sim-card-answers>. Retrieved 14 Des 2021.
- [5] Anon. (2017, Aug. 17). *ICCID: Details About SIM Integrated Circuit Card Identifier* [Online]. Available: <https://imei.org/iccid-details-about-sim-integrated-circuit-card-identifier>. Retrieved 14 Des 2021.
- [6] R. Harrison, “International Dialling Codes” [Online], [Revised 11 May 2021]. Available: <https://warwick.ac.uk/services/academicoffice/ourservices/saro/recruitment/callingcampaign/callingcodes>. Retrieved 14 Des 2021.
- [7] R. V. Williams, “Hans Peter Luhn and Herbert M. Ohlman: Their Roles in the e Origins of Keyword-in-Context/Permutation Automatic Indexing,” *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 61, pp. 835-849, 2010.

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.

Pamekasan, 14 Desember 2021



Tri Sul-ton Adila
13520033