

Implementasi Algoritma Binary Tree dan Sequential Searching pada Aplikasi Web Multilevel Marketing

Iyan Hadi Mulyana^{1*)}, Muhammad Rifqi²

^{1,2} Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercubuana, Jakarta

^{1,2}Jln. Meruya Selatan No. 1, Kota Jakarta Barat, 11650, Indonesia

email: ¹41515120056@student.mercubuana.ac.id, ²²muhammad.rifqi@mercubuana.ac.id

Abstract — In Indonesia, the Multilevel Marketing (MLM) business is still quite attractive to the public. One of the companies engaged in the Multilevel Marketing business is PT. TSP with Binary Multilevel Marketing system. This business system visualizes its business network into a binary hierarchy tree or we often call it Binary Tree. Binary tree itself is a hierarchical organizing concept of several vertices where each node has a maximum of 2 children (child). The position of the node above the other node is called the parent and the node below the node is called a child. The establishment of a network tree in the MLM business is very important because it will affect the results of bonus / commission calculations. In the case study of PT. TSP there are problems in displaying the MLM business network tree. Where there are several nodes that do not have a parent so that the network tree becomes disconnected, not a single network tree intact. This makes the calculation of bonus / commission becomes problematic. Then the application of the Binary Tree algorithm is deemed appropriate for visualizing MLM business networks. Sequential Searching algorithm is a sequential data search algorithm whose process is to compare each element one by one from the beginning or from the end.

Abstrak – Di Indonesia bisnis Multilevel Marketing (MLM) masih cukup banyak diminati masyarakat. Salah satu perusahaan yang bergerak dibidang bisnis Multilevel Marketing adalah PT. TSP dengan sistem Multilevel Marketing Binari. Sistem bisnis ini memvisualisasikan jaringan bisnisnya ke dalam pohon hirarki biner atau sering kita sebut *Binary Tree*. Pohon biner sendiri merupakan konsep pengorganisasian secara hirarki dari beberapa buah simpul dimana masing-masing simpul mempunyai maksimum 2 anak (*child*). Posisi simpul yang berada di atas simpul lainnya disebut induk (*parent*) dan simpul yang berada di bawah sebuah simpul disebut anak (*child*). Pembentukan pohon jaringan pada bisnis MLM sangatlah penting karena akan mempengaruhi hasil perhitungan bonus/komisi. Pada studi kasus PT. TSP terdapat permasalahan dalam menampilkan pohon jaringan bisnis MLM. Dimana terdapat beberapa simpul yang tidak mempunyai induk sehingga pohon jaringan terputus, tidak menjadi satu pohon jaringan yang utuh. Hal ini membuat perhitungan bonus/komisi menjadi sedikit kacau. Maka penerapan algoritma *Binary Tree* dirasa tepat untuk memvisualisasikan jaringan bisnis MLM. Algoritma *Sequential Searching* merupakan sebuah algoritma pencarian data secara urut yang prosesnya membandingkan setiap elemen satu per satu dari awal atau dari akhir.

Kata Kunci – Multilevel Marketing, Struktur Pohon, *Binary Tree*, *Sequential Searching*

*) penulis korespondensi: Iyan Hadi Mulyana
Email: 41515120056@student.mercubuana.ac.id

I. PENDAHULUAN

PT.TSP merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang penjualan dengan sistem jaringan atau yang lebih dikenal dengan Multilevel Marketing (MLM). Sistem jaringan yang dijalankan merupakan sistem Multilevel Marketing Binari dimana jaringan bisnisnya divisualisasikan dengan suatu pohon hirarki yang terdiri dari hubungan antar simpul, hal ini sama persis dengan visualisasi pohon biner.

Pada studi kasus PT. TSP terdapat permasalahan dalam memvisualisasikan pohon jaringannya dimana terdapat beberapa simpul yang tidak mempunyai induk sehingga pohon jaringan terputus (tidak menjadi satu pohon). Hal ini membuat perhitungan bonus/komisi menjadi sedikit kacau.

Pembentukan pohon jaringan dengan benar pada bisnis Multilevel Marketing sangatlah penting karena akan mempengaruhi hasil perhitungan bonus/komisi. Oleh karena itu penerapan Algoritma *Binary Tree* dan *Sequential Searching* dirasa tepat untuk memvisualisasikan jaringan bisnis MLM.

Dengan mengimplementasi Algoritma *Binary Tree* dan *Sequential Searching* untuk mendukung sistem dalam pembentukan pohon jaringan serta perhitungan bonus/komisi, diharapkan agar pohon jaringan pada bisnis multilevel marketing yang terbentuk dapat terstruktur dengan baik. Sehingga perhitungan bonus/komisi pun akan berjalan dengan baik.

*) penulis korespondensi: Iyan Hadi Mulyana
Email: 41515120056@student.mercubuana.ac.id

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Pada penelitian terkait yang sebelumnya telah dilakukan berkaitan dengan penerapan Algoritma *Binary Tree* pada Sistem Bisnis Multilevel Marketing[5] yang memaparkan mengenai penerapan Algoritma *Binary Tree* dan *Binary Search Tree* pada Sistem Informasi Multilevel Marketing. Dengan penerapan algoritma tersebut, pembentukan pohon jaringan dan perhitungan bonus/komisi dapat berjalan dengan baik.

Pada penelitian yang lain Algoritma *Sequential Searching* digunakan pada Rancang Bangun Aplikasi CRM *FLEET Management System*[3]. Penelitian ini memaparkan penggunaan Algoritma *Sequential Searching* dalam pencarian data untuk merekomendasikan sopir dan armada yang tersedia untuk melakukan pengantaran.

Penerapan Algoritma Pohon untuk Operasi Pengolahan dan Penyimpanan Data[1] merupakan penelitian terkait lainnya. Pada penelitian ini, diterapkan Algoritma *AVL Tree* yaitu Algoritma *Binary Search Tree* yang memiliki keseimbangan tetap antara subpohon kiri dan kanan tidak lebih dari 1 untuk setiap simpulnya dan memiliki ketinggian yang sama[1].

Penggunaan aplikasi berbasis website untuk penerapan Algoritma terdapat pada penelitian[6] yaitu melakukan Penerapan Algoritma *Sequential Searching* pada sistem Pelayanan Puskesmas.

Berbeda dari penelitian sebelumnya, penelitian yang dilakukan penulis merupakan gabungan Algoritma *Binary Tree* dan Algoritma *Sequential Searching* untuk membentuk pohon jaringan dan perhitungan bonus/komisi pada bisnis Multilevel Marketing.

III. LANDASAN TEORI

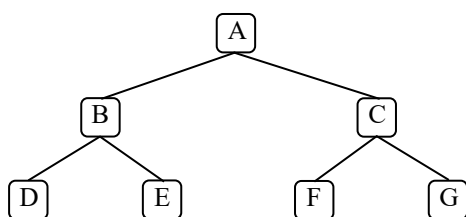
A. Multilevel Marketing

Dalam MLM setiap orang dapat melakukan penjualan dan atau mengajak orang lain untuk ikut bergabung. Dengan kata lain semua orang dapat menjadi distributor yang biasa disebut *downline*[5].

Bentuk sistem Multilevel Marketing Binari persis seperti *Binary Tree* dimana setiap member (node) hanya bisa memiliki maksimal dua *downline* (*child*). Dengan kata lain, pohon jaringan Multilevel Marketing hanya dapat dibangun dengan dua kaki (kiri dan kanan)[5].

B. Full Binary Tree

Suatu daftar simpul atau node dengan salah satu elemen khusus yang disebut *root* dan dua sub pohon yang disebut *subtree* kiri dan *subtree* kanan merupakan deskripsi dari *Binary Tree* atau sering juga disebut pohon biner[9]. Sedangkan *Full Binary Tree* merupakan *Binary Tree* yang tiap nodenya memiliki satu *root* dan dua *child* dan harus memiliki Panjang yang sama[1] seperti terlihat pada Gbr. 1 di bawah ini.



Gbr. 1 Full Binary Tree

Rumus untuk menghitung indeks array dari berbagai *relatives node* adalah sebagai berikut. Jumlah total node dalam pohon adalah n . Indeks node yang dimaksud adalah r , yang harus berada dalam kisaran 0 hingga $n - 1$.

$$\text{Parent}(r) = \lfloor (r - 1)/2 \rfloor \text{ jika } r \neq 0.$$

$$\text{Left Child}(r) = 2r + 1 \text{ jika } 2r + 1 < n.$$

$$\text{Right Child}(r) = 2r + 2 \text{ jika } 2r + 2 < n.$$

C. Sequential Searching

Sequential Searching adalah metode pencarian data secara berurut dari awal sampai akhir berdasarkan kunci yang dicari [6]. Proses pencarian akan berhenti ketika elemen kunci yang dicari telah ditemukan tanpa memeriksa elemen setelahnya.

D. Website

Website adalah sekumpulan halaman yang terdiri dari berbagai laman yang berisi informasi dalam bentuk data digital baik berupa teks, gambar, video, audio, dan animasi lainnya yang disediakan melalui jalur koneksi internet[11].

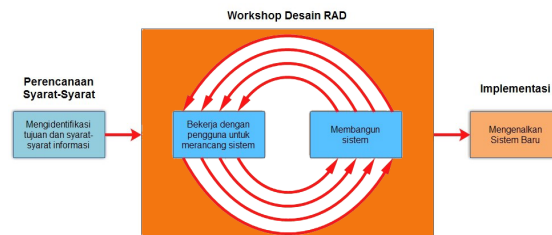
E. Hypertext Preprocessor

Hypertext Preprocessor atau biasa disebut PHP adalah Bahasa pemrograman web berbasis server (*server side*) yang mampu memarsing kode PHP dari kode dengan ekstensi PHP sehingga menghasilkan tampilan website yang dinamis disisi *client*[12].

IV. METODE PENELITIAN

Metode *Rapid Application Development* atau disingkat *RAD* merupakan metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini yang dibagi menjadi 3 tahapan :

1. Analisa dari visi bisnis yang ingin dicapai.
Pada tahap ini dilakukan Analisa visi bisnis yang ingin dicapai dari pengembangan aplikasi yang akan dibangun.
2. Perancangan sistem dan algoritma yang digunakan.
Pada tahap ini ditentukan algoritma yang dirasa cocok dengan visi bisnis dan berdasarkan penelitian yang terkait sebelumnya telah dilakukan.
3. Implementasi dan pengujian sistem.
Selanjutnya masuk ke tahap pengembangan aplikasi dan pengujian hingga masuk pada *Deployment*.

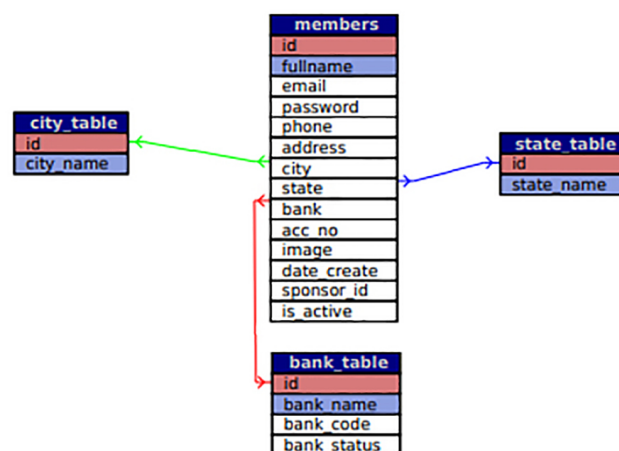


Gbr. 2 Rapid Application Development (RAD).

Gbr. 2 merupakan alur iterasi pada metode Rapid Application Development (RAD) dimulai dari Perancangan Syetm hingga Implementasi.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain Database



Gbr.3 Entity Relationship Diagram (ERD)

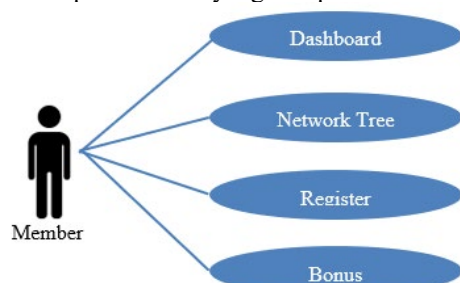
Pada Gbr. 3 diperlihatkan ada 4 (empat) tabel yang saling berelasi satu sama lain, yaitu:

- Tabel members
Digunakan untuk penyimpanan data-data *user/member* untuk melakukan login dan menampilkan profile.
- Tabel city_table
Digunakan untuk penyimpanan data-data kota yang ada di Indonesia dan berelasi dengan tabel members.
- Tabel state_table
Digunakan untuk penyimpanan data-data provinsi yang ada di Indonesia dan berelasi dengan tabel members.
- Tabel bank_table
Digunakan untuk menyimpan beberapa data bank yang ada di Indonesia dan berelasi dengan tabel members.

B. Use Case Diagram

Seperti terlihat pada Gbr. 4, setiap *user* yang telah terdaftar akan mendapatkan fitur-fitur yang dapat diakses untuk menjalankan bisnis Multilevel Marketing yaitu :

- Dashboard : Berisi profile dari member
- Network Tree : Merupakan visualisasi pohon jaringan
- Register : Form pendaftaran untuk member baru
- Bonus : Tampilan komisi yang didapat oleh member



Gbr. 4 Use Case Diagram

C. Implementasi Aplikasi Berbasis Website

Pada tahap pengembangan aplikasi, rancangan dan desain sistem diimplementasikan dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan MySQL.

1. Proses pada *binary tree*

Proses pada algoritma pohon biner dalam penelitian ini merupakan satu rangkaian proses atau fungsi-fungsi yang dibagi menjadi beberapa fungsi :

- Inisialisasi
 - Pembuatan simpul
 - Memasukkan data member
 - Perhitungan komisi
- a. Proses inisialisasi

Proses ini merupakan pemberian nilai awal pada suatu variable atau kondisi yang dapat digunakan sebagai ciri dalam satu kondisi. Inisiasi dasar untuk tahap ini dapat difungsikan sebagai berikut :

```

public function binaryTree(Array $data){
    $this->data = $data;
    $totalNode = 0;
    $lastNode = end($data);
    for($i=0;$i<$lastNode['id'];$i++){
        if(pow(2,($i+1))-1 >= $lastNode['id']){
            $this->maxLevel = $i;
            $totalNode = pow(2,($i+1))-1;
            break;
        }
    }
}
  
```

```

for($i=0;$i<$totalNode;$i++){
    $this->nodes[] = $i+1;
}
  
```

Fungsi dari inisialisasi ini merupakan fungsi yang dijalankan pertama kali sebelum menjalankan fungsi lainnya.

b. Pembuatan simpul

Pada proses inipembuatan simpul dilakukan dalam sebuah *tree*, untuk pembuatan simpul dapat difungsikan sebagai berikut :

```

public function traverse(int $num = 0, int $level = 0){
    if (isset($this->nodes[$num])) {
        $this->tree[$level][] = $this->nodes[$num];
        $this->traverse(2*$num + 1, $level+1); //kiri
        $this->traverse(2*($num + 1), $level+1); //kanan
    }
}
  
```

c. Memasukkan data member

Pada proses ini dilakukan pencarian data member berdasarkan nilai simpul yang telah terbentuk. Pencarian data ini menggunakan algoritma *sequential searching*. Proses ini dapat difungsikan sebagai berikut :

```

public function treeOut(){
    foreach($this->tree as $key => $val){
        foreach($val as $k => $v){
            $data = $this->getData($v);
            if(!empty($data)){
                if($key > 0){
                    if($key == 1){
                        $this->titik[] = $this->tree[$key][$k];
                    }
                    if($k == 0)
                        $this->left[] = $this->tree[$key][$k];
                    else
                        $this->right[] = $this->tree[$key][$k];
                } else {
                    if($key <= 20)
                        $this->titik[] = $this->tree[$key][$k];
                    $parent = floor($this->tree[$key][$k]/2);
                    if(in_array($parent,$this->left))
                        $this->left[] = $this->tree[$key][$k];
                    else
                        $this->right[] = $this->tree[$key][$k];
                }
            }
        }
        $this->tree[$key][$k]=$data;
    }
}
return $this->tree;
}
  
```

d. Perhitungan komisi

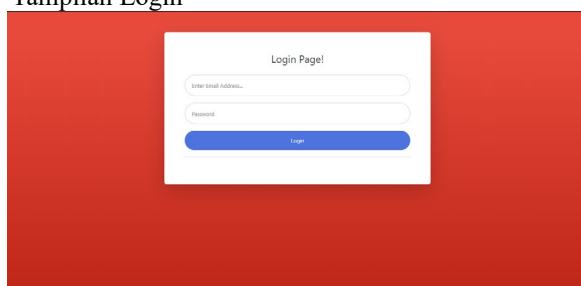
Pada proses ini komisi setiap member dikalkulasi sesuai dengan ketentuan system bisnis multilevel marketing binari dan PT. TSP. Proses perhitungan komisi ini dapat difungsikan sebagai berikut :

```

public function sumBonus($id=NULL){
    $return = array( "pairing"=>0, "reference"=>0,
    "level"=>0 );
    $amtPair = 20000;
    $amtReff = 50000;
    $amtLvl = 5000;
  
```

```
//komisi pairing
if(count($this->left) > count($this->right))
    $return["pairing"] = count($this->right) * $amtPair;
else
    $return["pairing"] = count($this->left) * $amtPair;
//komisi sponsor
foreach($this->data as $val){
    if($val['sponsor_id'] == $id)
        $return["reference"] += $amtReff;
}
//komisi level
$return["level"] = count($this->titik) * $amtLvl;
return $return;
}
```

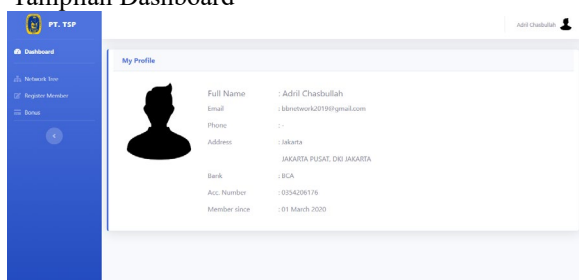
2. Tampilan Login



Gbr. 5 Tampilan Halaman Login

Halaman login website merupakan halaman pertama yang akan muncul Ketika aplikasi dibuka oleh member.

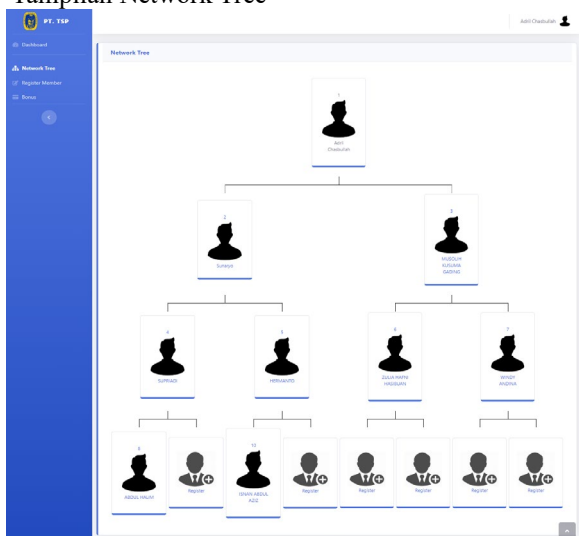
3. Tampilan Dashboard



Gbr. 6 Tampilan Halaman Dashboard

Gbr. 6 merupakan halaman yang terbuka setelah member berhasil melakukan login. Pada halaman ini ditampilkan profile dari member tersebut.

4. Tampilan Network Tree



Gbr. 7 Tampilan Halaman Network Tree

Pada Gbr. 7 ditampilkan struktur pohon jaringan multilevel marketing binary. Node-node yang sudah terisi akan menampilkan Nomor Id, icon user serta Nama, sedangkan node-node yang masih kosong akan menampilkan icon register.

5. Tampilan Register

Gbr. 8 Tampilan Halaman Register

Gbr. 8 merupakan halaman formulir yang harus diisi dengan lengkap pada saat akan melakukan pendaftaran member baru.

6. Tampilan Bonus

Data Komisi	Total Komisi
Total Komisi Sponsor	Rp. 200.000,-
Total Komisi Level	Rp. 40.000,-
Total Komisi Pairing	Rp. 60.000,-
Total Komisi	Rp. 300.000,-

Gbr. 9 Tampilan Halaman Bonus

Gbr. 9 di atas menampilkan komisi/bonus yang didapat member dari hasil perhitungan pohon binary.

7. Pengujian Registrasi

Pengujian dilakukan pada pengujian sebagai pengguna dengan menggunakan metode black box.

TABEL 1 PENGUJIAN REGISTRASI MEMBER BARU

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tekan tombol "Register" pada pohon jaringan	Sistem memunculkan form pendaftaran calon member	Data calon member sudah dapat di-input-kan pada form registrasi	Oke
Klik tombol Daftar	Data Berhasil diinsert ke dalam database. Terbentuk susunan pohon jaringan terbaru dengan adanya penambahan member	Binary Tree pada system sudah dapat dilakukan penambahan node sesuai yang diharapkan	Oke

8. Pengujian Perhitungan Komisi

TABEL II PENGUJIAN PERHITUNGAN KOMISI

Kasus dan uji Hasil			
Data Masukkan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Telah Mendaftarkan downline satu pasang pada pohon jaringan	Komisi pairing, level dan sponsor terhitung serta tercantum pada halaman bonus	Komisi sudah terhitung sesuai yang diharapkan	Oke
Setiap Downline telah mendaftarkan member baru satu pasang pada pohon jaringan	Komisi pairing dan level terhitung serta tercantum pada halaman bonus	Komisi sudah terhitung dan ditambahkan dengan komisi sebelumnya sesuai yang diharapkan	Oke
Downline telah mendaftarkan member baru pada pohon jaringan	Komisi level dan pairing terhitung serta tercantum pada halaman bonus	Komisi sudah terhitung dan ditambahkan dengan komisi sebelumnya sesuai yang diharapkan	Oke

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel I dan Tabel II dengan menggunakan metode black box, dapat ditarik kesimpulan:

1. Fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi ini telah berjalan dengan baik dan menampilkan output sesuai dengan yang diharapkan
2. Algoritma Binary Tree dan Sequential Searching telah berhasil diimplementasikan dengan baik karena dapat memvisualisasikan pohon jaringan dan menghitung komisi sesuai dengan yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Latifah, "Penerapan Algoritma Pohon Untuk Operasi Pengolahan Penyimpanan Data Dalam Teknik Pemrograman (Kajian Algoritma Pohon Pada Teknik Pemrograman)," Jurnal Techno Nusa Mandiri, vol. XIII, no. 1978-2136, 2016.
- [2] A. Sonita and M. Sari, "Implementasi Algoritma Sequential Searching Untuk Pencarian Nomor Surat Pada Sistem Arsip Elektronik," Jurnal Pseudocode, vol. V, no. 2355-5920, p. 3, 2018.
- [3] F. D. Affandi and S. Rudiarto, "Rancang Bangun Aplikasi CRM Fleet Management System dengan Algoritma Searching Sequential," Jurnal Ilmiah FIFO, no. 2502-8332, 2018.
- [4] S. and O. Pribadi, "Metode Avl Tree Untuk Penyeimbangan Tinggi Binary Tree," Jurnal TIMES, vol. IV, no. 2337-3601, 2015.
- [5] D. Rosmala and G. Kresna, "Implementasi Algoritma Binary Tree Pada Sistem Informasi Multilevel Marketing," Jurnal Informatika, vol. 3, 2012.

- [6] M. Utami and Y. Apridiansyah, "Implementasi Algoritma Sequential Searching Pada Sistem Pelayanan Puskesmas Menggunakan Bootstrap (Studi Kasus Puskesmas Kampung Bali Bengkulu)," Journal Scientific and Applied Informatics (JSAI), vol. 2, no. 2614-3062, 2019.
- [7] Y. S. Triana, A. Rochana and A. E. Saputri, "Implementasi Sequential Search Pada Pencarian Data Tarif Aplikasi Perjalanan Dinas Karyawan PT Telkom Akses," Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI), vol. 3, no. 2580-0760, 2019.
- [8] "Aplikasi Kamus Istilah Neurology Berbasis Mobile Menggunakan Metode Sequential Search," Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan, vol. 3, no. 2502-5716, 2018.
- [9] R. Permana, R. E. Indrajit, R. Aryanti and A. B. H. Yanto, "Implementasi Model Information Retrieval Untuk Pencarian Konten Pada Kuhp Berdasarkan Tingkatan Hukuman Terberat Di Indonesia," Jurnal PILAR Nusa Mandiri, vol. 14, no. 2527-6514, 2018.
- [10] "Penerapan Algoritma Linear Sequential Search Pada Aplikasi Kitab Fadhail Amal Berbasis Mobile," Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer (KOMIK), vol. I, no. 2597-4645, 2017.
- [11] C. L. Sari and S. Wibowo, "Analisis Kualitas Website Udata.Id Telkom Digital Service Menggunakan Metode Webqual 4.0 Dan Importance Performance Analysis (Ipa) (Studi Kasus Pada Pengunjung Website Udata.Id Divisi Digital Service) 2017," e-Proceeding of Applied Science, vol. 3, no. 2442-5826, 2017.
- [12] "Sistem Informasi Pengagendaaan Surat Berbasis Web Pada Pengadilan Tinggi Medan," Journal Of Informatik Pelita Nusantara, vol. 3, no. 2541-3724, 2018.