

## Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Osteoporosis Pada Lansia Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Web

Mike Permata Sari<sup>a</sup>, Realize<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universitas Putera Batam, Jl R Soeprpto Muka Kuning Kota Batam 29437, Indonesia

<sup>b</sup>Universitas Putera Batam, Jl R Soeprpto Muka Kuning Kota Batam 29437, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

*Sejarah Artikel:*

Diterima Redaksi: 22 Desember 2018

Revisi Akhir: 08 Maret 2019

Diterbitkan Online: 22 Maret 2019

### KATA KUNCI

*Expert System, Osteoporosis, Forward Chaining, Web*

### KORESPONDENSI

No HP: 082391773421

E-mail: mikeceneng92@gmail.com

### ABSTRACT

*Osteoporosis is a disease characterized by reduced bone mass and a change in the microarchitecture of bone tissue resulting in decreased bone strength and increased bone fragility and the risk of fractures. The difficulty of handling cases of osteoporosis due to lack of attention to handle osteoporosis, lack of income, so do not have the cost of consulting a doctor or the public do not have spare time to go to consult a doctor about osteoporosis. Therefore, the study was conducted based on the need for tools for people to diagnose osteoporosis. The tool is a web-based expert system using forward chaining method. Based on the test results, the expert system works quite well with the value of the system accuracy reached 83.3%. This expert system in its consultation can be run by answering each question with yes or no, all responses are tailored to the patient's perceived complaints. The output of this system is the name of disease, symptoms, description and solution.*

## 1. PENDAHULUAN

Penyakit osteoporosis atau tulang keropos merupakan salah satu penyakit yang frekuensi kejadian tinggi di Indonesia. Terbatasnya jumlah pakar penyakit tulang serta minimnya pengetahuan masyarakat tentang penyakit tulang menjadi kendala mengapa penyakit ini tidak mudah diatasi. Osteoporosis adalah masalah tulang keropos banyaknya gejala yang mirip untuk menentukan suatu penyakit tulang, menyebabkan paramedis harus berhati-hati dalam mendiagnosa, agar tidak terjadi kesalahan dalam penanganan penyakit tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuat suatu aplikasi komputer yang mampu untuk mendukung keputusan klinis

bagi para medis dalam mendiagnosa penyakit osteoporosis pada manusia [1]. Pada penelitian ini, yang menjadi subyek adalah aplikasi sistem keputusan klinis untuk diagnosa penyakit

osteoporosis pada lansia. Metode pengumpulan data dengan metode wawancara, dan *study literature*. Tahap pengembangan aplikasi meliputi perancangan, basis pengetahuan, model keputusan, interface, inference engine, pembuatan diagram alir data, implementasi dan pengujian.

Dari penelitian yang dilakukan menghasilkan sebuah perangkat lunak Sistem Pendukung Keputusan Klinis berbasis *web* untuk diagnosa penyakit osteoporosis pada manusia menggunakan metode *forward chaining*. Informasi yang dihasilkan adalah hasil diagnosa

penyakit berdasarkan gejala-gejala yang diinputkan *user*. Hasil uji coba menunjukkan bahwa aplikasi ini layak dan dapat digunakan sebagai alat bantu para medis penyakit osteoporosis dalam mendiagnosa. Sejalan dengan perkembangan teknologi komputer khususnya kecerdasan buatan, komputer telah banyak digunakan sebagai alat bantu diagnosa. Sistem diagnosa merupakan salah satu bidang aplikasi sistem pakar yang mencoba meniru dalam proses pengambilan keputusan oleh seorang pakar dalam melakukan diagnosa berdasarkan ciri-ciri yang diamati. Dalam bidang kedokteran, perkembangan teknologi informasi berjalan sesuai dengan penelitian-penelitian dan pengalaman-pengalaman dari para ahli. Salah satu masalah yang terjadi dalam bidang kedokteran adalah adanya penyakit osteoporosis yang menyerang pada tulang manusia terutama pada lansia. menyebabkan kematian atau ketidak sempurnaan organ manusia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *forward chaining*. *Forward chaining* adalah strategi untuk memprediksi atau mencari solusi dari suatu masalah yang dimulai dengan sekumpulan fakta yang diketahui, kemudian menurunkan fakta baru berdasarkan aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui [2]. Proses ini dilanjutkan sampai dengan mencapai *goal* atau tidak ada lagi aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahuinya. Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (*IF* dulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

Pada penelitian ini yang menjadi variabel adalah penyakit Osteoporosis, penyakit osteoporosis ini juga mempunyai beberapa jenis, yaitu osteoporosis primer, osteoporosis sekunder, osteoporosis juvenile idiopathic, dan osteogenesis imperfecta <http://pedulisehat.info/mengenalijenis-jenisosteoporosis/>. Berdasarkan penelitian [9] Mayoritas (82,9%) subjek tidak memiliki riwayat osteoporosis dalam keluarganya. Sebagian kecil (22,9%) subjek melakukan aktifitas fisik dengan kategori baik. Sebagian subjek (48,6%) yang mempunyai status gizi normal. Makanan berkalsium tinggi yang sering dikonsumsi tiap hari adalah tempe dan tahu banyaknya 2 kali per hari sedangkan bahan makanan sumber kalsium tinggi dari hewani yang paling sering dikonsumsi adalah susu dengan frekuensi 1 kali per hari. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara karakteristik subjek, tingkat kecukupan energi, protein, fosfor, dan status gizi dengan kejadian osteoporosis ( $p > 0.05$ ). Namun

terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan kalsium dan aktivitas fisik dengan kejadian osteoporosis ( $p < 0.05$ ) [10]. Dalam mendiagnosa penyakit tulang menggunakan analisa metode bayes, yang berdasarkan pada pengumpulan data yang diberikan, maka tujuan yang diharapkan atau kesimpulan yang akan diperoleh lebih optimal [11]. Info dari Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan (2015) disebutkan bahwa kebutuhan vitamin D meningkat pada usia 51-65 tahun, yaitu 400 UI/hari dan berdasarkan *referenci nutrient intake* (RNI) 10 ug/hari dan berdasarkan RNI 10 ug/hari. Pada orang dewasa yang lebih tua, dosis harian vitamin D dan kalsium dapat membantu mencegah tulang rapuh dan tulang patah. Umumnya tidak ada tanda-tanda terjadinya osteoporosis di awal masa menurunnya kepadatan tulang [12]. Namun beberapa kondisi berikut dapat menjadi gejala terjadinya osteoporosis, yaitu sakit punggung, postur tubuh bungkuk, menurunnya tinggi badan, lebih sering mengalami cedera/keretakan tulang, berkurangnya kepadatan dapat membuat tulang rentan untuk retak, keretakan biasanya terjadi pada tulang belakang, pergelangan tangan, lengan, atau tulang pangkal paha.

## 3. METODOLOGI

### Desain Penelitian

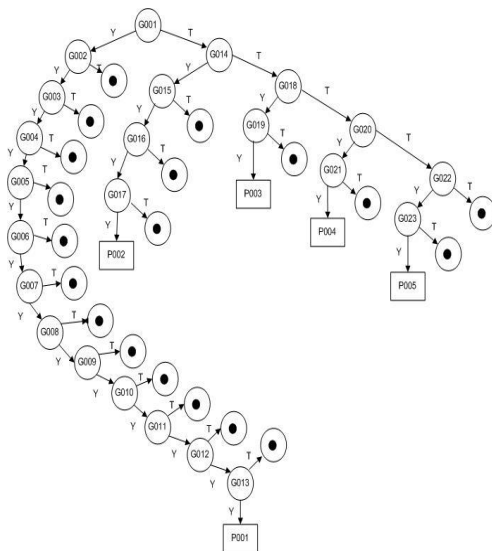
Agar penelitian berjalan sesuai dengan yang diharapkan, maka perlu direncanakan secara cermat dengan cara membuat desain penelitian terlebih dahulu. Adapun *design* penelitian adalah suatu rencana tentang bagaimana mengumpulkan dan mengolah data agar penelitian yang diharapkan dapat tercapai [5].



Gambar 1. Desain Penelitian

**Operasional Variabel**

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi dan kesimpulannya [6]. Operasional variabel menurut [7] adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel dan atau kontrak dengan cara memberikan arti atau melakukan spesifikasi kegiatan maupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur kontrak variabel. Menurut [8] perancangan sistem merupakan upaya untuk mengkonstruksi sebuah sistem yang memberikan kepuasan akan spesifikasi kebutuhan fungsional, memenuhi target, memenuhi kebutuhan secara implisit atau *eksplisit* dari segi performa maupun penggunaan sumber daya, kepuasan batasan pada proses desain dari segi biaya, waktu, dan perangkat. Perancangan sistem yang dilakukan dalam membangun sistem pakar menentukan penyakit osteoporosis pada lansia menggunakan metode *forward chaining*, yaitu dalam perancangan ini harus membentuk pengkodean (nama penyakit, gejala), memberikan aturan (*rule*), membuat pohon keputusan dan model inferensi. Perancangan sistem disini menggunakan metode perancangan UML (*Unified Modelling Language*). Osteoporosis dibagi atas Osteoporosis Primer, Osteoporosis Sekunder, Osteoporosis Juvenile Idiopathic, dan Osteogenesis Imperfecta.



Gambar 2. Pohon Keputusan

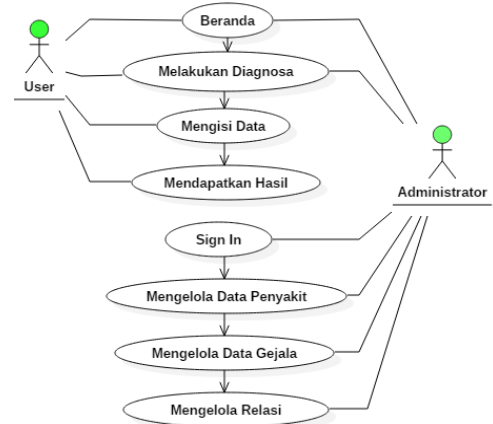
**Desain UML (*Unified Modeling Language*)**

Aktor yang digunakan dalam sistem pakar ini terdiri dari dua orang yaitu administrator dan Mike Permata Sari

**Pohon Keputusan**

Arah penelusuran pada pohon keputusan tersebut dimulai dari simpul yang paling atas hingga ke simpul bawah. Proses selanjutnya tergantung bagaimana jawaban yang akan diberikan oleh pengguna nanti nya. Jika pengguna memberikan jawaban “ya” pada gejala yang terdapat pada pasien yang terkena penyakit osteoporosis, maka sistem akan melanjutkan ke pertanyaan berikutnya yaitu gejala ke dua, begitu seterusnya hingga menemukan penyakit yang terjadi pada pasien, dan jika pengguna memberikan jawaban “tidak”, maka penelusuran akan melanjutkan ke simpul sebelah kanan dan akan melanjutkan ke pertanyaan lain untuk menentukan penyakit yang ada pada pasien. Simpul G (Gejala) berasosiasi dengan simpul P (Penyakit). Misalnya P001, yaitu osteoporosis tersebut berada pada bagian G001-G013, begitu seterusnya sampai P014. Simpul (\*) berarti sistem tidak menghasilkan kesimpulan tertentu, pada sistem pakar ini, jika pada saat penelusuran menemukan simpul (\*) maka sistem akan melakukan penelusuran mulai dari awal (simpul G001).

pengguna. *Use case* yang terdapat dalam sistem antara lain *Log In*, mengelola daftar pengguna, mengelola daftar administrator, mengelola data penyebab, mengelola data gejala, mengelola data aturan, pendaftaran dan diagnosa. *Use case diagram* yang dirancang untuk sistem pakar dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. *Use Case Diagram*

Activity diagram menggambarkan aktifitas yang dapat dilakukan oleh sistem atau menu yang ada pada perangkat lunak, bukan apa yang dilakukan oleh aktor. Sequence diagram merupakan diagram yang menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek. Dalam penelitian ini, penelitian membuat desain database menggunakan pemodelan class diagram [8].

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit osteoporosis menggunakan metode forward chaining berbasis web. Sistem pakar ini terdiri dari dua bagian, yaitu menu utama dan menu administrasi.

##### 1. Menu Utama

Menu utama (home) merupakan menu pertama yang akan di akses oleh users atau pengunjung, Menu utama dapat diakses oleh siapa saja baik oleh pengguna biasa (pasien) maupun administrator. Adapun menu yang tersedia di menu home adalah form tamu, form diagnosa, form artikel, form kritik dan saran, form tentang kami, dan form login admin, berikut tampilannya akan kita paparkan sebagai berikut:



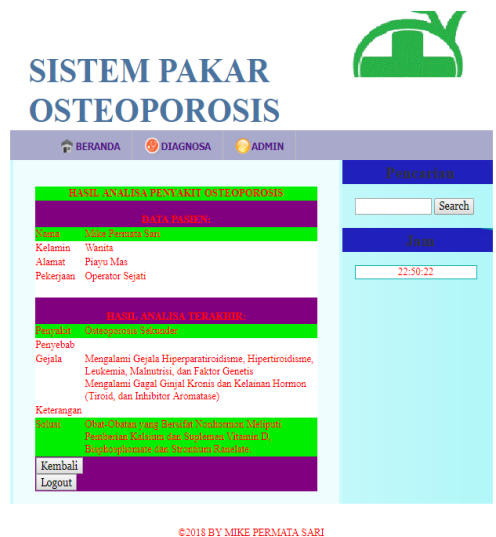
Gambar 4. Beranda Menu Utama



Gambar 5. Form Pendaftaran



Gambar 6. Menu Diagnosa/Konsultasi



Gambar 7. Form Artikel



Gambar 8. Menu Log In

## 2. Menu Admin

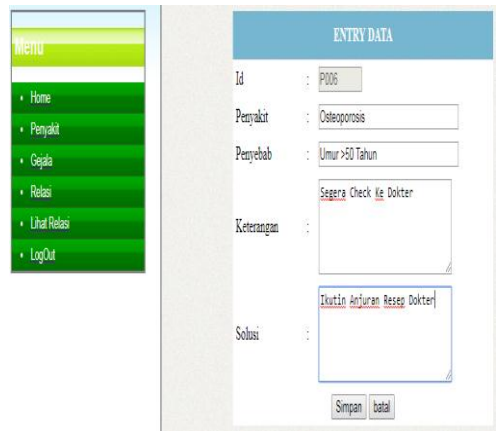
Menu ini adalah menu yang digunakan apabila admin masuk ke sistem dengan memasukkan *username* dan *password* yang sesuai. Pada menu admin, tersedia menu *home*, *penyakit*, *gejala*, *relasi*, *lihat relasi*, *laporan konsultasi*, dan *logout*. Menu ini terdiri dari *form* lihat data, *form* lihat kritik dan saran, *form* data user konsultasi, dan juga tersedia menu untuk *edit*, *tambah*, dan *delete* data.



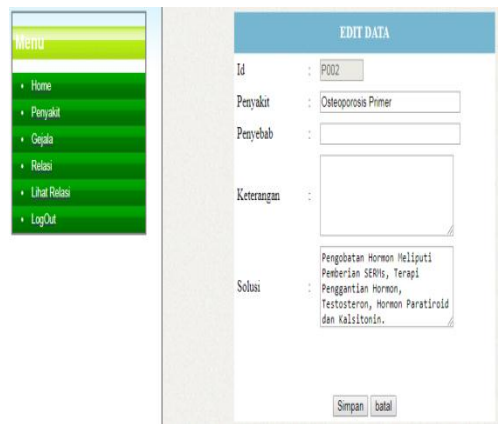
Gambar 9. Menu Administrasi



Gambar 10. Basis Pengetahuan – Penyakit



Gambar 11. Menu Tambah Data Penyakit



Gambar 12. Menu Ubah Penyakit



Gambar 13. Basis Pengetahuan – Gejala





Gambar 14. Basis Pengetahuan-Lihat Relasi

### Pembahasan

Pembahasan yang dijelaskan dalam penelitian ini adalah pengujian terhadap sistem untuk membuktikan apakah sistem telah berfungsi dengan baik pada saat digunakan untuk mendiagnosa penyakit osteoporosis. Pengujian dilakukan dengan dua cara, yaitu pengujian validasi sistem menggunakan *black-box testing* dan pengujian dengan membandingkan hasil diagnosa sistem dengan hasil diagnosa pakar.

### Pengujian Validasi Sistem

Pengujian validasi menggunakan pendekatan *black-box testing* dilakukan terhadap semua menu yang ada di dalam sistem pakar ini. Proses pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah masukan (*input*) yang dimasukkan dapat menghasilkan keluaran (*output*) yang diharapkan sesuai dengan kebutuhan. Hasil pengujian validasi dari sistem pakar pada Penelitian baik menu utama maupun menu admin terbukti sesuai dengan dengan kebutuhan.

### Pengujian dengan Pakar

Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan dengan mengambil gejala-gejala yang diderita oleh pasien yang menderita penyakit osteoporosis dan didiagnosa menggunakan sistem pakar. Setelah itu akan dilakukan perbandingan antara hasil diagnosa yang telah dilakukan oleh pakar berdasarkan laporan yang ada dan hasil diagnosa sistem pakar ini. Dilihat dari lima jenis penyakit osteoporosis yang didiagnosa menggunakan sistem pakar ini, secara umum dapat dikatakan bahwa sistem dapat memberikan hasil yang sama dengan pakar.

Berawal dari 6 aktivitas yang didiagnosa menggunakan sistem pakar ini, 5 aktivitas diantaranya memperoleh hasil yang akurat dan 1

aktivitas memperoleh hasil yang tidak akurat. Aktivitas yang memperoleh hasil penyakit tidak dapat ditemukan disebabkan karena gejala-gejala tentang penyakit tersebut tidak semuanya berada dalam basis pengetahuan sistem pakar dan metode yang kita gunakan pada program disini hanyalah satu yaitu metode *forward chaining*, sehingga sistem mengeluarkan pesan “penyakit tidak dapat ditemukan”. Sistem penilaian keakuratan sistem terdiri dari 2 level, yaitu level 0 dan level 1. Level 0 diberikan jika hasil diagnosa sistem tidak sama dengan hasil diagnosa pakar dan level 1 diberikan jika diagnosa sistem dan pakar memberikan hasil yang sama.

Perhitungan untuk nilai *probabilitas* (P) pada pengujian data adalah sebagai berikut:

$$P_{6(akurat)} = \frac{5}{6} \times 100\% = 83,3\%$$

$$P_{6(tidak\ akurat)} = \frac{1}{6} \times 100\% = 16,7\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diketahui bahwa secara keseluruhan nilai persentase keakuratan sistem pakar mencapai 83,3% dan nilai data yang tidak akurat sebesar 16,7%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit osteoporosis menggunakan metode *forward chaining* berbasis *web* pada penelitian ini telah berfungsi dengan cukup baik (akurat) sehingga dapat digunakan untuk membantu mendiagnosa penyakit osteoporosis yang diderita oleh pasien.

Dari uraian hasil pembahasan diatas, sebagaimana aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit osteoporosis berbasis *web* yang telah dibuat, selanjutnya diimplementasikan ke sebuah situs *web* (*hosting*): <http://localhost/osteoporosis/> agar dapat dipergunakan oleh masyarakat umum. Hasil pengujian berdasarkan pada pengujian validasi sistem, apakah semua menu pada sistem berfungsi sesuai dengan benar dan dengan pengujian dengan pakar, apakah hasil pengujian sistem kita sesuai dengan pakar. Yang mana semua hasilnya sesuai dengan yang diinginkan. Dengan itu dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pakar mendiagnosa penyakit osteoporosis berbasis *web* yang telah dibuat dapat membantu masyarakat umum sebagai pengguna (*user*) untuk mendiagnosa penyakit osteoporosis.

## 5. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang dilakukan oleh sistem pakar diagnosa penyakit osteoporosis pada lansia menggunakan

metode forward chaining, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi sistem pakar mendiagnosa penyakit osteoporosis pada lansia berbasis web melalui situs dengan alamat <http://localhost/osteoporosis/>, dapat membantu masyarakat untuk mendiagnosa penyakit osteoporosis pada lansia.
2. Dalam aplikasi sistem pakar ini, penerapan metode forward chaining diimplementasikan pada halaman diagnosa penyakit yang digunakan oleh pengguna (*user*) untuk melakukan konsultasi.

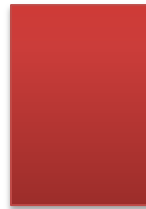
#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] dr. T. Setiobudi, *Sembuh dari Nyeri Punggung*, 5th ed. Yogyakarta: Andi, 2016.
- [2] M. Ramadhan, "Sistem Pakar Dalam Mengidentifikasi Penyakit Kanker Pada Anak Sejak Dini dan Cara Penanggulangannya," *Saintikom*, vol. 10, no. 2, p. 126, 2011.
- [3] S. I. Sri Hartati, *Sistem Pakar & Pengembangannya*, Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008.
- [4] Ishartiwi, "Identifikasi Bentuk Intervensi Pembelajaran dan Perilaku Belajar Anak Retardasi Mental," *J. Penelit. Ilmu Pendidik.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–15, 2010.
- [5] V. Wiratna Sujarweni, *METODOLOGI PENELITIAN*, 1st ed. Yogyakarta, 2014.
- [6] D. Sudaryono, *Metodologi Riset di Bidang TI (Panduan Praktis, Teori dan Contoh Kasus)*, Pertama. Yogyakarta: Andi, 2015.
- [7] E. M. Sangadji and Sopiha, *Metodologi Penelitian - Pendekatan Praktis dalam Penelitian*. Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2010.
- [8] Rosa A.S, Shalahuddin, *REKAYASA PERANGKAT LUNAK*. Bandung, 2011.
- [9] Margo Utomo, Wulandari Meikawati, Z. K. P. Faktor – Faktor yang Berhubungan dengan Kepadatan Tulang pada Wanita Postmenopause, *Kesehat Masy Indones*, 6(2), 2010.
- [10] Avliya Quratul Marjan, S. A. M, Hubungan Antara Pola Konsumsi Pangan dan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Osteoporosis Pada Lansia Di Panti Werdha Bogor, *Gizi Dan Pangan*, 8(2), 124, 2013.
- [11] Jusniwati, Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tulang dengan Menggunakan Metode Bayes, *Pelita*

*Informatika Budi Darma*, V(2), 2013.

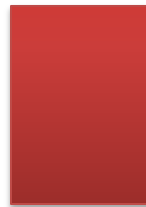
- [12] Alodokter, Osteoporosis - Gejala, penyebab dan mengobati. *Alodokter*, 2017.

#### BIODATA PENULIS



##### **Mike Permata Sari**

Alumni Universitas Putera Batam Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Komputer.



##### **Dr. Realize, S.Kom., M.SI**

Dosen Program Studi Manajemen Fakultas Ilmu Sosial dan Humaniora Universitas Putera Batam.