

# Rancang Bangun Sistem Pakar Penyusunan Anggaran Proyek Pest Control Secara Otomatis Dengan Metode Forward Chaining (Studi Kasus : Divisi Pest Control PT Biosis Multi Jaya)

Taufiq Suryanto<sup>1</sup>, Anis Cherid<sup>2</sup> dan Erna Oktora<sup>3</sup>

*Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana<sup>1,2</sup>*

*STMIK PGRI Tangerang Banten<sup>3</sup>*

E-mail : 41517110051@student.mercubuana.ac.id<sup>1</sup>, anis.cherid@mercubuana.ac.id<sup>2</sup>, erna@pgri.id<sup>3</sup>

**Abstrak** -- Dalam sebuah perusahaan, anggaran merupakan suatu hal yang sangat penting. Penyusunan anggaran memerlukan ketelitian sehingga acapkali membutuhkan waktu yang cukup lama dalam penyusunannya. Dengan load pekerjaan staff yang padat turut menambah terjadinya resiko kesalahan yang cukup besar. Terlebih jika client membatalkan rencana kerjasama karena terlalu lama menunggu disampainya anggaran proyek. Aplikasi Penyusunan anggaran otomatis berbasis web ini dapat menjadi solusi untuk pengolahan data serta dapat memberikan informasi anggaran suatu proyek pest control secara lebih mudah, cepat, dan tepat. Dari sisi klien, aplikasi ini akan membantu klien lebih cepat dalam menerima data anggaran proyek tersebut. Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan algoritma sistem pakar metode *forward chaining*. Pada tahap penelitiannya, penulis menggunakan metode Waterfall. Metode pengumpulan data diperoleh dari hasil wawancara dan studi dokumen yang diperoleh dari pakar yang berprofesi baik sebagai manajer operasional maupun tenaga ahli di bidang *pest control*. Output dari aplikasi ini berupa anggaran proyek *pest control* dalam 1 tahun. Metode *forward chaining* sistem pakar dapat digunakan dalam penyusunan anggaran proyek pest control secara otomatis. Banyaknya proses penghitungan dapat diolah dengan baik oleh sistem dengan menerapkan aturan yang dibuat oleh pakar sehingga memperoleh hasil yang lebih akurat. Aplikasi juga berhasil melakukan pemrosesan untuk menghasilkan anggaran dengan lebih cepat.

**Kata Kunci:** sistem pakar, forward chaining, anggaran proyek pest control otomatis

**Abstract** -- *In a company, the budget is a very important thing. Budgeting requires accuracy so that it often takes quite a long time in its preparation. With a dense staff workload, it also adds to the risk of a fairly large error. Especially if the client cancels the cooperation plan because it is too long to wait for the project budget to be delivered. This web-based automatic budgeting application can be a solution for data processing and can provide budget information for a pest control project more easily, quickly, and precisely. From the client side, this application will help clients more quickly in receiving the project budget data. This application is built using an expert system algorithm for the forward chaining method. At the research stage, the author uses the Waterfall method. The data collection method was obtained from interviews and document studies obtained from experts who work both as operational managers and experts in the field of pest control. The output of this application is a pest control project budget in 1 year. The expert system forward chaining method can be used in the preparation of pest control project budgets automatically. The number of counting processes can be processed properly by the system by applying the rules made by experts so as to obtain more accurate results. The app also manages to do processing to generate budgets more quickly.*

**Keywords:** expert system, forward chaining, automatic pest control project budget

## I. PENDAHULUAN

Dalam sebuah perusahaan, anggaran merupakan suatu hal yang sangat penting. Dengan adanya anggaran tentunya akan mempengaruhi kelancaran perusahaan dalam menjalankan kegiatan operasionalnya. Untuk mendapatkan nilai anggaran yang dibutuhkan maka perlu memperhatikan unsur-unsur yang terkait dengan project di antaranya kebutuhan perlengkapan, peralatan, Man Power, dan beberapa turunannya. Oleh karena itu,

untuk membuat suatu anggaran dibutuhkan ketelitian dan waktu tertentu untuk mendapatkan hasil yang sesuai. Disebabkan banyaknya unsur yang harus diperhatikan inilah yang membuat proses pembuatan anggaran seringkali memakan waktu yang cukup lama sehingga berpotensi memberikan pengaruh kurang baik dalam beberapa hal. Seperti halnya terjadi pada PT Biosis Multi Jaya yang akan penulis coba uraikan.

PT Biosis Multi Jaya yang selanjutnya disebut PT BMJ adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa perawatan dan pemeliharaan properti dan bangunan. Diantara jasa yang ditanganinya yaitu *Pest Controlling*, *Landscaping*, dan *House Keeping*. Seperti layaknya sebuah perusahaan pada umumnya, PT BMJ pun menjalankan prosedur penjualan dimana sebelum melakukan sebuah pekerjaan akan dibuat dan ditawarkan penawaran yang diambil berdasarkan hasil penghitungan anggaran yang telah dilakukan. Dalam proses ini, penulis melihat terdapat beberapa masalah yang terjadi.

Dalam prosesnya, pembuatan anggaran ini dilakukan secara manual ditengah load pekerjaan staff yang padat sehingga menyebabkan terjadinya resiko kesalahan yang cukup besar. Penganggaran yang kurang sesuai ini tentunya akan beengaruh terhadap jalannya kegiatan operasional divisi pest control secara khusus dan cash flow perusahaan umumnya. Penyusunan anggaran yang memakan waktu lama juga dapat berpotensi membuat client membataalkan rencana kerjasama. Jika hal ini dibiarkan tentunya akan menimbulkan pengaruh jangka panjang terhadap cash flow perusahaan menjadi kurang stabil dan tentunya akan berdampak terhadap kinerja dan kredibilitas PT BMJ itu sendiri.

Oleh karena beberapa masalah yang terjadi yang melatarbelakangi penyusunan tugas akhir ini, penulis akan membuat sebuah aplikasi sistem pakar yang bertujuan untuk membantu PT BMJ dalam proses penyusunan anggaran. Sehingga penyusunan anggaran akan menjadi lebih mudah, lebih singkat dan meminimalisir kesalahan.

Fokus penelitian ini berada di ruang lingkup divisi pest control PT BMJ. Jika ada perbedaan angka, metode atau standar yang digunakan di perusahaan tertentu, aplikasi menyediakan form data master yang dapat digunakan oleh pakar untuk menginput data dan rules yang sesuai dengan pengalaman dan pengetahuan mereka masing-masing. Sehingga dalam penerapannya aplikasi ini sangat dinamis dan dapat mengikuti berbagai standar yang dimiliki masing-masing instansi atau perusahaan jasa *pest control*.

## II. LANDASAN TEORI

Penelitian ini merupakan perancangan sistem dari beberapa referensi dengan menggunakan algoritma Sistem Pakar. Penulis akan menerapkan algoritma sistem pakar pada sistem Pembuat Anggaran Otomatis pada Divisi Pest Control di PT BMJ yang berbasis Web dengan menggunakan metode *Forward Chaining*.

Pada sistem yang akan dihasilkan ini dapat mengeluarkan hasil perhitungan *valid* yang sama dengan perhitungan manual. sehingga proses identifikasi masalah dan *treatment project* dapat dilakukan dengan cepat dan akurat. Adapun teori pendukung untuk terbentuknya aplikasi ini diantaranya :

### A. Anggaran

Anggaran adalah suatu rencana tertulis mengenai kegiatan suatu organisasi yang dinyatakan secara kuantitatif dan umumnya dinyatakan dalam satuan uang untuk jangka waktu tertentu[1]. Anggaran disusun oleh manajemen untuk jangka waktu satu tahun. yang nantinya akan membawa perusahaan kepada kondisi tertentu yang diinginkan dengan sumber daya yang ditentukan. Anggaran dapat dijadikan petunjuk bagi staf dalam melaksanakan suatu pekerjaan agar tercapai realisasi keuangan yang baik[2].

Dalam melakukan *treatment pest control* secara kimiawi terdapat komponen yang dibutuhkan dalam mengerjakannya yaitu mesin, alat, perlengkapan, *chemical*, dan *item* kepegawaian yang selanjutnya akan kita sebut sebagai komponen. Jenis komponen yang digunakan ditentukan berdasarkan kondisi area kerja. Tentunya di dalam hasil anggaran yang dihasilkan sistem akan dituliskan banyaknya *item* dari setiap komponen. Banyaknya *item* komponen ini tentu akan berpengaruh terhadap besarnya total biaya yang diperlukan. Oleh karena itu kami perlu mengetahui nilai isian dan tanggapan user terhadap faktor-faktor yang menentukan besaran anggaran. Adapun faktor-faktor tersebut yaitu kondisi bangunan atau area, banyaknya titik masalah di area tersebut, luas bangunan atau area proyek *pest control*, serta banyaknya *manpower* yang dikerahkan.

Faktor-faktor ini akan diolah oleh sistem lalu sistem menyimpulkan *treatment* yang dilakukan, *item* komponen yang digunakan, jumlah *item* yang diperlukan, dan biaya dari setiap *item* tersebut.

### B. Pest Control

Pest Control (Pest : Hama. Control : Pengendalian) definisinya adalah segala bentuk kegiatan untuk mengendalikan populasi hama pengganggu manusia dengan menggunakan teknik kimia maupun secara mekanis sehingga dicapai keadaan yang aman dari gangguan hama. Hama sesuai dengan pemahaman sederhana adalah organisme pengganggu manusia. Gangguannya dapat berupa kotoran, suara, bau, gigitan, kerusakan yang ditimbulkan, penyakit yang disebarkan maupun image atau citra yang dirusakkan karena kehadirannya[3].

### C. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan Artificial Intelligence (AI). Salah satu definisi populer dari kecerdasan buatan adalah “membuat komputer beikir seperti manusia.” Ketika suatu sistem berhasil melalui tes yang diujikan. maka sistem tersebut dianggap sebagai strong AI. Istilah strong AI digunakan dengan anggapan bahwa AI harus berdasarkan dasar logika yang kuat daripada yang disesbut sebagai weak AI, yaitu berdasarkan jaringan neural buatan, algoritma genetic, dan metode evolusioner. Sistem pakar adalah sebuah aplikasi dari teknologi kecerdasan buatan yang sangat baik[4].

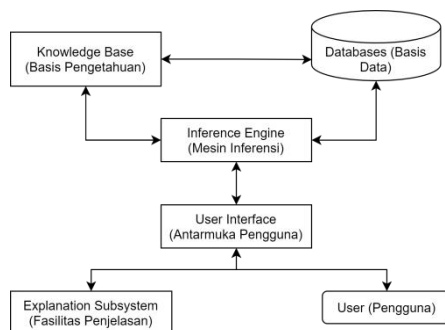
Dengan memanfaatkan sistem pakar ini, seseorang yang awam di suatu bidangpun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Suatu teknik pencarian data atau informasi yang dimulai dengan fakta-fakta yang ada sehingga menghasilkan kesimpulan atau fakta baru

Sistem pakar dengan basis pengetahuan dapat membantu petani dalam pengambilan keputusan tentang pengendalian hama dan penyakit pertanian[5]. Sistem pakar dapat membantu seseorang melakukan self-diagnosis apakah termasuk ODP, PDP, positif, atau negatif COVID-19[6]. Sistem Pakar dengan Metode Forward Chaining digunakan untuk mendukung penilaian hasil belajar agar sistem pembelajaran akan lebih efektif dan dapat digunakan untuk menilai kualitas setiap mahasiswa di Universitas[7]. Basis pengetahuan dalam sistem pakar berisi sekumpulan aturan yang menggunakan pola IF-THEN dengan metode Forward Chaining. Sistem pakar dapat digunakan untuk mendeteksi hama dan penyakit serta cara pengendaliannya. Selain itu, sistem juga menyediakan fasilitas penjelasan terkait dengan hasil diagnosis, sesuai dengan gejala yang didapat dari pengguna[8]. Sistem pakar berbasis aturan digunakan pada aplikasi MyCorn untuk melakukan pengendalian hama terintegrasi, dan pengendalian penyakit pada tanaman[9]. Sistem pakar dengan metode Forward Chaining dan Certainty Factor dapat digunakan untuk mendiagnosis hama dan penyakit pohon kelapa sawit[10]. Sistem Pakar diagnosis penyakit gigi dan mulut dapat membantu dokter dalam melakukan diagnosa penyakit dan dapat membantu pengguna (user) untuk mendeteksi penyakit gigi dan mulut yang diderita serta solusi penanganannya[11].

Penggunaan sistem pakar juga merambah bidang birokrasi pemerintahan. Sistem pakar digunakan oleh Pemerintah Daerah Provinsi DKI Jakarta untuk membantu masyarakat dalam mendapatkan perizinan secara online menggunakan aplikasi JAKEVO[19]. Sistem mengarahkan pengguna untuk mengisi pertanyaan yang diberikan dan hasilnya adalah dokumen perizinan resmi berformat PDF. Selain itu sistem pakar juga digunakan oleh Kementerian Keuangan RI melalui Direktorat Jenderal Pajak untuk memudahkan masyarakat dalam proses pelaporan pajak dengan menggunakan aplikasi E-Filling. Pengguna diarahkan untuk mengisi pertanyaan yang diberikan, setelahnya sistem akan memproses data tersebut dan mengkalkulasikan nominal pajak terhutang[20].

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis memperoleh hipotesis bahwa sistem pakar berbasis *rule based* dengan metode *forward chaining* dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dan menghasilkan kesimpulan dari gejala serta permasalahan yang ada. Sistem ini juga dapat dikembangkan untuk mengolah data nominal berupa jumlah item *pest control* dan biaya yang dibutuhkan sehingga dapat dicantumkan di anggaran proyek *pest control* yang dihasilkan.

Sistem Pakar terdiri dari 6 bagian utama. yaitu : basis pengetahuan (*knowledge base*). motor inferensi (*inference engine*). basis data (*database spreadsheet*). antarmuka pengguna (*user interface*). fasilitas penjelasan (*explanation subsystem*). dan pengguna (*user*)[12].



Gambar 1. Arsitektur Sistem Pakar[12]

#### D. Forward Chaining

*Forward chaining* berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini. data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan. kemudian aturan tersebut dijalankan. Proses akan diulang sampai ditemukan suatu hasil. Metode inferensi *forward* ini cocok digunakan untuk menangani masalah pengendalian (*controlling*) dan peramalan (*prognosis*). Metode *forward chaining* ini sangat baik untuk digunakan jika bekerja dimulai dengan rekaman informasi awal dan ingin mencapai penyelesaian atau tujuan di akhir[13].

### E. PHP

Menurut MADCOMS (2016) “PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa script yang dapat ditanamkan atau disisipkan ke dalam HTML. PHP banyak dipakai untuk membuat program situs web dinamis”. PHP dapat digunakan dengan gratis (*free*) dan bersifat *Open Source*. PHP dirilis dalam lisensi *PHP license*. Untuk membuat program PHP kita diharuskan untuk menginstal web server terlebih dahulu[13]. Versi PHP yang digunakan penulis saat ini yaitu versi 5.6.40.

### F. MySQL

Menurut MADCOMS (2016) “*MySQL* adalah sistem manajemen Database SQL yang bersifat *Open Source* dan paling populer saat ini. Sistem Database MySQL mendukung beberapa fitur seperti *multithreaded*, *multiuser* dan *SQL Database managemen system (DBMS)*”[13]. Versi MySQL yang digunakan yaitu versi 5.7.24.

### G. Javascript

Javascript adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip yang fungsinya digunakan untuk menambahkan interaksi antara halaman *web* dengan pengunjung halaman *web*. Javascript dijalankan pada sisi klien yang akan memberikan kemampuan fitur-fitur tambahan halaman *web* yang lebih baik dibandingkan fitur-fiitur yang terdapat pada HTML[14].

### H. Codeigniter

CodeIgniter adalah :“Sebuah framework php yang bersifat open source dan menggunakan metode MVC (*Model. View. Controller*) untuk memudahkan developer atau programmer dalam membangun sebuah aplikasi berbasis web tanpa harus membuatnya dari awal[15]. Codeigniter yang digunakan penulis yaitu Codeigniter 3 versi 3.1.9.

### I. Web localStorage

*localStorage* adalah penyimpanan *client side* yang tersedia pada browser. *localStorage* dapat menampung data hingga 5MB. *localStorage* tidak memiliki waktu expired sehingga akan tetap ada jika saat *client* membuka kembali aplikasi di browser yang sama[16]. Untuk menjalankan fitur *localStorage* ini penulis menggunakan browser *Google Chrome* versi 91.0.44.

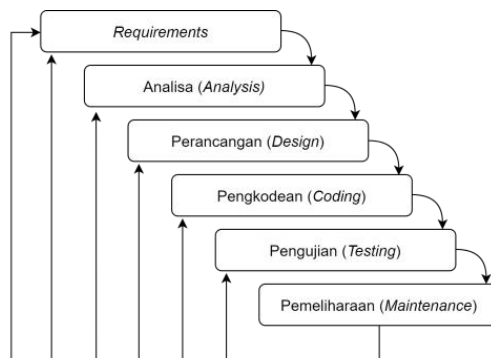
## III. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Metode Pengumpulan Data

Data yang diolah dalam penelitian ini adalah data yang berkaitan dengan proyek *pest control* di PT BMJ yang akan diolah oleh aplikasi sehingga dari data tersebut akan menghasilkan nilai anggaran yang tepat dan akurat untuk proyek yang akan dijalankan. Untuk mendapatkan data-data tersebut, dilakukan dengan cara studi dokumen dan wawancara terhadap beberapa narasumber yang berkaitan langsung dengan topik penelitian. Wawancara dilakukan terhadap 1 orang praktisi yaitu bpk. Jamsari selaku manajer operasional divisi *pest control* dan 2 orang akademisi yaitu sdr. Imam Solikhin dan sdr. Amirul Mu’minin selaku tenaga ahli di PT BMJ[18].

### B. Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *Waterfall*. *Waterfall* merupakan salah satu metode pengembangan sistem informasi yang bersifat sistematis dan sekuensial. artinya setiap tahapan dalam metode ini dilakukan secara berurutan dan berkelanjutan[17]. Pada proses pengembangan sistem dengan model *Waterfall* memiliki tahapan sebagai pada gambar 2.



Gambar 2. Metode *Waterfall* [17]

1) *Requirement*: Dalam tahapan ini penulis mengumpulkan dan menganalisa proses bisnis dari penyusunan anggaran divisi *pest control*. Dari sini diperoleh apa yang akan dibutuhkan oleh sistem dalam menunjang aktifitas bisnis perusahaan. Selanjutnya penulis mengumpulkan data dengan melakukan wawancara terhadap pakar.

2) *Analisa (Analysis)*: Pada tahap ini, dilakukan analisa dan normalisasi data, serta membuat *rule* sistem pakar agar dapat di eksekusi oleh sistem. Setelah mendapatkan data-data dan informasi yang dibutuhkan, selanjutnya penulis menentukan bahasa pemrograman, database dan teknologi yang digunakan.

3) *Perancangan (Design)*: Pada tahap ini penulis melakukan perancangan sistem sebagai solusi dari permasalahan yang ada dengan menggunakan perangkat pemodelan sistem seperti *activity diagram*, *use case diagram* serta mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan. Pada tahap ini penulis juga mendesain tampilan *user interface*.

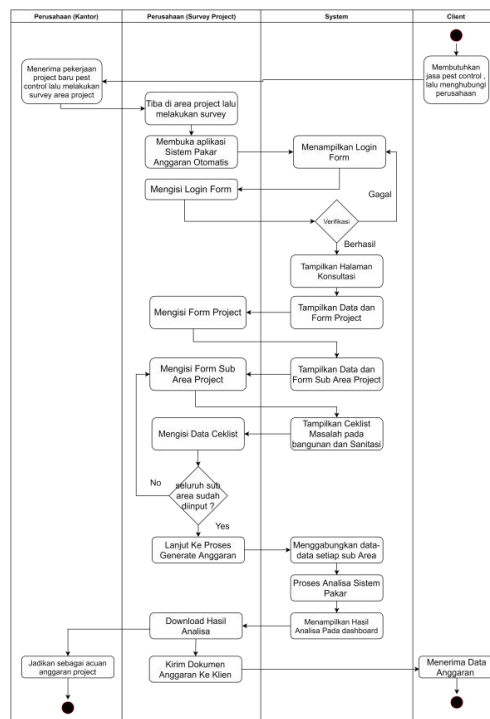
4) *Pengkodean (Coding)*: Pada tahap ini penulis melakukan implementasi rancangan aplikasi ke dalam baris kode dan kondisi agar aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai fungsinya.

5) *Pengujian (Testing)*: Langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah penulis melakukan pengujian secara berkala terhadap sistem yang telah dikembangkan apakah telah berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan atau masih ada kendala pada *interface* sistem.

6) *Pemeliharaan (Maintenance)*: Tahap akhir adalah dengan melakukan pemeliharaan terhadap sistem yang telah dikembangkan. Selain itu juga dilakukan evaluasi secara berkala.

### III. PEMBAHASAN

Dalam melakukan penyusunan anggaran, perlu dilakukan *survey* area kerja. Dalam *survey* dibagi beberapa area proyek untuk mempermudah pengambilan informasi. Di dalam area proyek tersebut dicatat kondisi dan permasalahan dari kondisi bangunan dan sanitasi di area kerja. Selanjutnya akan dilakukan penaksiran untuk diketahui potensi hama, *treatment* yang diterapkan, serta perlengkapan yang dibutuhkan untuk mengejarkannya. Selanjutnya akan diperoleh biaya yang harus dikeluarkan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Data yang di peroleh dari setiap area proyek akan disatukan dan diperoleh kesimpulan final berupa rincian anggaran proyek *pest control*. Rincian anggaran tersebut akan diteruskan ke pihak *client* serta menjadi acuan anggaran proyek tersebut kedepannya, sebagaimana diperlihatkan pada gambar 3.



Gambar 3. Activity Diagram

A. Pengumpulan Data

1) *Tabel Hama Vektor*: Berikut hama vektor yang menjadi target treatment (pengendalian hama) di bidang pest control :

Tabel 1. Hama Vektor

Kode	Nama Vektor
V01	Nyamuk
V02	Lalat
V03	Kecoa
V04	Tikus
V05	Kucing
V06	Semut

Sumber : diolah dari [18]

2) *Tabel Masalah Bangunan dan Sanitasi*: Berdasarkan hasil wawancara dengan pakar, diperoleh kesimpulan bahwa penyebab utama dari munculnya hama karena kondisi lingkungan sekitar baik kondisi bangunan maupun sanitasinya. Oleh karena itu penulis membuat daftar masalah pada bangunan dan sanitasi berdasarkan diskusi dengan pakar yaitu sebagaimana terdapat di tabel 2. Pada kolom sebelahnya terdapat indikator untuk meminta inputan jumlah titik kepada pengguna. Jumlah titik ini akan menentukan jumlah dan anggaran komponen perlengkapan pest control yang akan digunakan.

Tabel 2. Masalah Bangunan dan Sanitasi

Kode	Nama Masalah	Input Jumlah Titik (Ti)
M01	Bangunan Terbuka (Pintu, Jendela, Ventilasi)	Tidak
M02	Lubang/ celah dinding sebesar pulpen atau lebih	Ya
M03	Celah pintu sebesar pulpen atau lebih	Ya
M04	Lubang plafon sebesar pulpen atau lebih	Ya
M05	Tembok retak/ berlubang	Tidak
M06	Lantai retak/ berlubang	Tidak
M07	Saluran air terbuka secara permanen	Ya
M08	Open ceiling/ langit-langit terbuka	Ya
M09	Genangan air pada tanaman	Ya
M10	Saluran air tidak mengalir	Ya
M11	Terdapat Pot tanaman/ alas pot tanaman	Ya
M12	Dekat Sungai	Tidak
M13	Dekat Pedagang Kaki Lima	Tidak
M14	Dekat Sawah/ Kebun	Tidak
M15	Dekat Pemukiman	Tidak
M16	Dekat Tempat Pembuangan Sampah	Tidak
M17	Dekat Pasar	Tidak
M18	Dekat Gudang	Tidak

Sumber : diolah dari [18]

3) *Tabel Master Item Pest Control*: Dalam anggaran pest control, akan ditampilkan rincian komponen dengan sebagai berikut : (1) Mesin (2) Alat (3) Perlengkapan (4) *Chemical* (5) Kepegawaian. Dalam setiap tabel terdapat kolom tertentu semisal “rumus jumlah” yaitu berisi ketentuan yang digunakan untuk mendapatkan jumlah *item* komponen yang diperlukan untuk melakukan treatment berdasarkan faktor-faktor tertentu yang mempengaruhi jumlah *item* yang dimaksud.

Tabel 3. Mesin Pest Control

Kode	Nama Mesin	Harga sewa / bulan (Rp)	Satuan	Rumus Jumlah
E01	Thermal Fogger	300.000	Unit	1* <i>MP</i>
E02	Cold Fogger	250.000	Unit	1* <i>MP</i>
E03	Mist Blower	150.000	Unit	1* <i>MP</i>
E04	Hand Sprayer	100.000	Unit	1* <i>MP</i>

Sumber : diolah dari [18]

Tabel 4. Alat Pest Control

Kode	Nama Alat	Harga/Satuan (Rp)	satuan	Rumus Jumlah
A01	Perangkap massal	40.000	Unit	L / 30

A02	Perangkap lem	30.000	Unit	$L / 30$
A03	PVC/ Trays bait (rodentisida)	100.000	Unit	$L / 30$
A04	Flycatcher	425.000	Unit	$L / 150$
A05	Perangkap kucing	550.000	Unit	$L / 250$

Sumber : diolah dari [18]

Tabel 5. Perlengkapan Pest Control

Kode	Nama Perlengkapan	Harga/ Satuan (Rp)	Satuan	Rumus Jumlah
P01	Raket Elektrick	50.000	Unit	$1 * MP$
P02	Senter Baterai	50.000	Unit	$1 * MP$
P03	Kabel Roll 25 meter	150.000	Unit	$1 * MP$
P04	Tangga 3 Meter	150.000	Unit	$1 * MP$
P05	Refile Lampu ( Fly Catcher 10w)	45.000	Unit	$1 * U$
P06	Sarung Tangan Kulit	140.000	Pasang	$1 * MP$
P07	Sarung Tangan Karet	20.000	Pasang	$6 * MP$
P08	Earmuff	60.000	Unit	$1 * MP$
P09	Masker Respirator	80.000	Unit	$1 * MP$
P10	Jaring Kucing	230.000	Unit	$1 * MP$

Sumber : diolah dari [18]

Tabel 6. Chemical Pest Control

Kode	Nama Chemical	Harga	Satuan	Rumus Jumlah
C01	Abate 1 GR	80.000 / 1kg	kg	$Ti * 1$
C02	Smash 100 EC	110.000/1 liter	liter	$L * 2$
C03	Nuvet 600 EC	180.000 / 1 liter	liter	$L * 2$
C04	Inseckil 50 EC	135.000 / 1 liter	ml	$L * 2$
C05	Contrac 0.005 BB	175.000 / 1 kg	kg	$T * 7$
C06	Flygard 1 GR	300.000 / 800gr	gr	$L * 2$
C07	Blattanex 2.15 Gel	120.000 / 12gr	gr	$T * 1$
C08	Solar Mesin Fogging	9.600 / 1 liter	liter	$L * 4$
C09	Bensin Mist Blower	10.200 / 1 liter	liter	$L * 0.34$

Sumber : diolah dari [18]

Tabel 7. Item Kepegawaian Pest Control

Kode	Nama Item	Harga/ Satuan (Rp)	Satuan	Rumus Jumlah
K01	Gaji	N/A	Bulan	$1 * MP$
K02	Seragam Kerja	100.000	Setel	$2 * MP$
K03	Sepatu Kerja	100.000	Pasang	$1 * MP$
K04	Helm Safety	60.000	unit	$1 * MP$

Sumber : diolah dari [18]

- $MP$  = jumlah manpower
- $L$  = luas sub area kerja
- $Ti$  = jumlah titik
- $U$  = jumlah unit item terkait

4) *Tabel Treatment (Pengendalian Hama)*: Dalam tabel ini ditampilkan jenis-jenis *treatment* beserta jadwal *treatment* dalam 1 bulan.

Tabel 8. Treatment Pest Control

Kode	Treatment	Hama	Treatment/ Bulan
T01	Larvasida Treatment	V01	4 kali
T02	Fogging Treatment	V01	2 kali
T03	Misting	V01	2 kali
T04	Spraying	V02	2 kali
T05	Baiting Lalat (Fly Baiting)	V02	2 kali
T06	Spraying Kecoa	V03	2 kali
T07	Fly Catcher	V02	1 kali

T08	Baiting Kecoa	V03	2 kali
T09	Baiting Tikus	V04	2 kali
T10	Trapping Tikus	V04	2 kali
T11	Trapping Kucing	V05	2 kali
T12	Spraying Semut	V06	2 kali
T13	Penangkapan Kucing	V05	2 kali
T14	Raket Nyamuk	V01	2 kali

Sumber : diolah dari [18]

### B. Analisa Data

Jenis *treatment* tentunya berbeda untuk setiap hama *vektor*. Spesifikasi sub area yang selanjutnya disebut sebagai faktor dapat mempengaruhi *treatment* apa yang akan dilakukan di area tersebut. Ada spesifikasi tertentu dari area yang menyebabkan tidak dapat dilaksanakannya suatu *treatment*, sehingga dilaksanakan *treatment* yg lain sebagai alternatif. Hal ini menjadi sebab perlunya sistem menanyakan kepada user informasi terkait spesifikasi sub area sebagaimana digambarkan di tabel 9.

Tabel 9. Faktor / Pertanyaan Yang Diajukan Kepada User Untuk Mengetahui Spesifikasi Sub Area

Kode	Faktor	Jawaban
F01	Luas ?	Angka (m <sup>2</sup> )
F02	Apakah area indoor / outdoor	Indoor / outdoor
F03	Apakah merupakan area steril ?	Ya / Tidak
F04	Apakah merupakan area publik ?	Ya / Tidak
F06	Apakah pemasangan perangkat diperbolehkan ? karena mungkin akan mengganggu estetika.	Ya / Tidak

Sumber : diolah dari [18]

Selain informasi terkait sub area proyek sebagaimana tertera di tabel 9. Terdapat aturan (*rule*) yang digunakan sistem dalam menentukan *treatment* beserta komponen-komponen yang diperlukan yaitu sebagaimana ditampilkan pada tabel 10.

Tabel 10. Aturan (Rules)

No	If Clause	Then
1	JIKA F02 = indoor	BUKAN (T02,T04, T05, T09, T11)
2	JIKA F02 = outdoor	BUKAN (T03, T07, T08, T10)
3	JIKA F03 = Yes	BUKAN (T01, T02, T03, T06,T08,T09,T10, T12)
4	JIKA F05 = Yes	BUKAN (T01,T02,T03,T04, T05,T06,T07, T08,T09,T10, T11, T12)
5	JIKA F06 = Yes	BUKAN (T08,T09,T10,T11)
6	JIKA M01	T07, T10,T14
7	JIKA M01 AND (M02 OR M03 OR M05 OR M07)	T04
8	M01 AND (M09 OR M10 OR M11)	T01,T14
9	M01 AND (M13 OR M15 OR M17)	T11
10	M01 AND (M13 OR M16 OR M17)	T04, T05, T06
11	M02	T06,T08,T09,T10,T11
12	M03	T06,T08,T09,T10,T12
13	M04	T09, T10,P04
14	M05	T12
15	M06	T12
16	M07	T06,T08,T09,T10
17	M08	T09,T10,P04
18	M09	T01
19	M10	T01,T02
20	M11	T01
21	E02	P03
22	T01	P07,C01
23	T02	P06,P08,P09,E01,C02/C04
24	T03	P03,P07,P09,E02,C02/C03/C04
25	T04	E04,C02/C03/C04
26	T05	P07,C06
27	T06	E04,C02/C03/C04
28	T07	A04
29	T08	P02,P07,C07
30	T09	P02,P04,P07,A03,C05



31	T10	P04,P07,A01,A02
32	T11	P07,A05
33	T12	E04,C02/C03/C04
34	T13	P10
35	T14	P01
36	A04	P05
37	E04	P07,P09
38	E02	C08
39	E03	C09
40	F06=no	BUKAN (T07)
41	M01 AND F02=indoor	T03,E02
42	M01 AND F02=outdoor	T03,E04
43	M13	T13
44	M15	T13

Sumber : diolah dari [18]

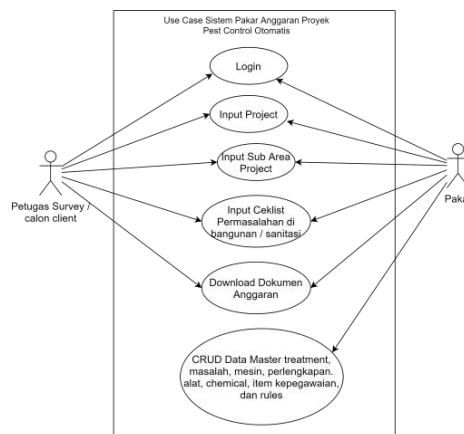
Pada tabel 10 penulis menggunakan kode komponen-komponen untuk mempersingkat data. Kode tersebut yaitu :

- *F* = Faktor
- *M* = Masalah
- *T* = *Treatment*
- *E* = Mesin
- *A* = Alat
- *C* = *Chemical*
- *P* = Perlengkapan

Pada tabel 10, tanda ‘.’ merupakan ‘AND’ dan ‘/’ merupakan ‘OR’. Jika terdapat data OR maka jumlah penggunaan komponen akan dibagi dengan item yg terkait. Contoh di tabel 10 no. 22 terdapat kesimpulan berupa C02/C04. Hal ini berarti dalam waktu satu tahun C02 digunakan selama 6 bulan, dan C04 6 bulan.

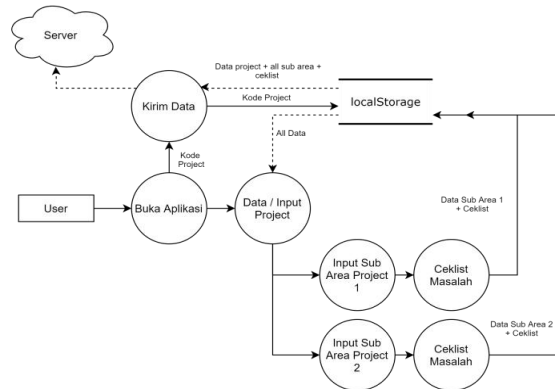
### C. Perancangan Sistem

Dari sisi pengguna sistem pakar, aplikasi langsung terfokus ke halaman konsultasi setelah sebelumnya melakukan *authentikasi* login terlebih dahulu. Pada aplikasi sistem pakar penyusunan anggaran otomatis ini, data master dan *rules* aplikasi dibuat oleh pakar.



Gambar 4. Use Case sistem pakar penyusunan anggaran otomatis

1) *Proses Penginputan*: Selanjutnya dilakukan proses penginputan dan pengumpulan data oleh sistem aplikasi di sisi client (*web browser*) menggunakan teknologi *localStorage*, dimana data disimpan dalam bentuk Javascript Object lalu dikirim ke *server* setelah semua data selesai diinputkan. Hal ini dapat menghemat waktu karena pemrosesan yang lebih cepat karena data yang tersimpan di *localStorage* adalah offline bersifat permanen. Data di *localStorage* tidak hilang meski user telah menutup aplikasi.



Gambar 5. Penyimpanan data ke *localStorage* di aplikasi sistem pakar penyusunan anggaran otomatis

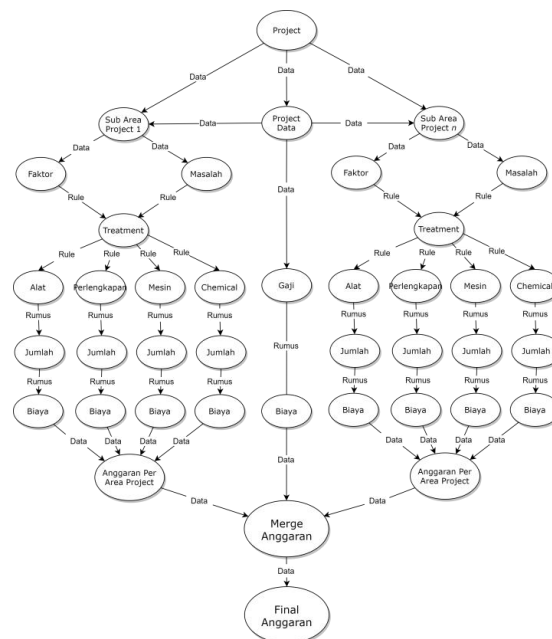
2) *Proses Pengolahan Anggaran*: Setelah proses penginputan, selanjutnya sistem mengolah data yang dikriiman client berupa javascript object untuk kemudian dipecah kedalam array proyek dan array masing-masing sub area proyek.

Sistem akan mengambil *rule* dan basis pengetahuan lainnya dari database *MySQL* yang selanjutnya akan dilakukan pengolahan oleh mesin inferensi sistem pakar. Mesin inferensi akan melakukan pencocokan lalu menghasilkan kesimpulan. Kesimpulan yang dicari pertama adalah *treatment* yang digunakan berdasarkan *rule* yang diterapkan dari data masalah dan faktor. Dari data faktor, akan dicari *treatment* yang tidak sesuai lalu dimasukkan kedalam data *inactive treatment*. Sementara dari data masalah akan digunakan untuk mencari *treatment* yang sesuai. *Treatment* ini haruslah tidak ada di data *inactive treatment*.

Dari data *treatment* yang diperoleh akan disimpulkan komponen-komponen yang akan digunakan yaitu mesin, alat, perlengkapan, dan *chemical*. Dari hasil kesimpulan komponen tersebut diperoleh jumlah dan biaya yang akan dianggarkan dari masing-masing *item* komponen. Khusus *chemical*, jumlah *chemical* akan dikalikan dengan frekuensi *treatment* per bulan nya. Setelahnya, data akan digabungkan dan sistem mulai menganalisa area *project* lainnya untuk dilakukan proses yang sama.

Setelah masing-masing area *project* selesai menghitung anggaran, diperoleh data anggaran dari masing-masing sub area *project* dan data gaji. Sistem melakukan *merge* terhadap data-data tersebut yaitu dengan menggabungkan item yang sama. Data jumlah dan biaya dari item yang sama tersebut akan dijumlahkan (kecuali data mesin dan perlengkapan) untuk memperoleh total jumlah dan biaya final untuk *project pest control*.

Output dari keseluruhan proses ini adalah berupa data kesimpulan anggaran yang akan ditampilkan di antarmuka aplikasi sistem pakar.



Gambar 6. *Tree* Pengolahan Data input menjadi anggaran

D. Implementasi Sistem

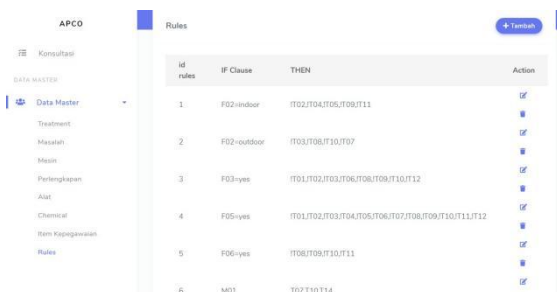
1) *Halaman Login*: Proses autentifikasi *user* untuk dapat masuk ke dalam sistem pakar penyusunan anggaran otomatis. Proses autentifikasi menggunakan *username* dan *password* yang sebelumnya telah diberikan.



Gambar 7. Halaman Login

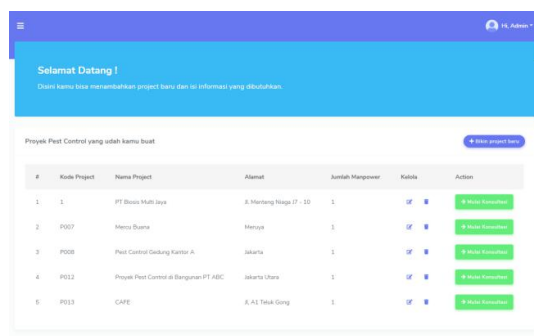
2) *Menu Data Master*: Pada menu data master seorang pakar dapat mengelola *knowledge base* pada sistem pakar. Data master dan *rules* dapat diatur di halaman ini dengan list sub menu sebagai berikut :

- Data Treatment
- Data Masalah
- Data Mesin
- Data Perlengkapan
- Data Alat
- Data Chemical
- Data Item Kepegawaian
- Data Rules



Gambar 8. Data Master Rules

3) *Halaman Konsultasi*: Pada halaman ini terdapat data *project* yang berasal dari penyimpanan *localStorage*. Apabila masih kosong, *user* dapat menginputkan *project* baru ke aplikasi.



Gambar 9. Halaman Konsultasi

4) *Pengisian Form Proyek*: Pada halaman ini dilakukan pengisian form proyek yang akan kita isikan sebagai berikut :

- Nama Proyek : Pest Control Gedung Kantor A
- Alamat : Jakarta

- Jumlah Manpower : 1 (orang)
- Gaji : 1.500.000. Besaran gaji bukanlah untuk pekerjaan 30 hari penuh. Melainkan dihitung dari jumlah kunjungan. Kunjungan treatment terbanyak dalam 1 bulan adalah 4 kali treatment, berarti gaji yang tertera adalah gaji untuk 4 kali kunjungan. Besaran gaji ini didiskusikan dengan pihak client.

Gambar 10. Form Penambahan Proyek Baru

5) *Pengisian Area Proyek*: Pada halaman ini ditampilkan data area proyek. Dalam 1 proyek terdapat lebih dari 1 area proyek. Klik pada tombol tambah area untuk menambahkan area baru.

#	Nama Area	Luas	Position	Area Steril	Area Publik	Resiko K3	Estetika	Kelola	Action
1	Lantai Dasar	400 m <sup>2</sup>	Indoor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="+ Isi Ceklist"/>
2	Halaman	200 m <sup>2</sup>	Outdoor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="+ Isi Ceklist"/>

Gambar 11. Halaman Sub Area Proyek

Untuk penambahan area baru akan ditampilkan form isian meliputi spesifikasi dari area sebagai berikut :

- Nama Sub Area
- Luas (m<sup>2</sup>), berupa input angka
- Posisi *indoor* atau *outdoor*, berupa pilihan
- Apakah merupakan area steril ?, berupa *radio button* “Ya” atau “Tidak”
- Apakah merupakan area publik ?, berupa *radio button* “Ya” atau “Tidak”
- Apakah terdapat resiko tinggi keselamatan kerja ?, berupa *radio button* “Ya” atau “Tidak”
- Apakah area eksklusif atau tidak diizinkan terdapat perangkat / *treatment* yang mengganggu estetika tempat ?, berupa *radio button* “Ya” atau “Tidak”.

Selanjutnya kita akan isikan dengan 2 data sub area proyek data sebagai berikut :

Tabel 11. Isian sub Area Proyek

Kode	Isian (1)	Isian (2)
Nama	Lantai Dasar	Halaman
Luas (m <sup>2</sup> )	400	200
Posisi	Indoor	Outdoor
Steril area ?	Tidak	Tidak
Area Publik ?	Ya	Ya
Resiko besar K3 ?	Tidak	Tidak
Area Eksklusif ?	Ya	Tidak

Sumber : isian pengguna

Gambar 12. Popup Penambahan Area Proyek

6) *Pengisian Ceklis Masalah*: Aplikasi menampilkan ceklis masalah sanitasi dan bangunan. Pada tahap ini kita akan isikan sebagaimana isian berikut.

Lantai Dasar :

- M01 : Bangunan Terbuka (Pintu, Jendela, Ventilasi)
- M02 : Lubang / Celah dinding sebesar pulpen atau lebih (Jumlah Titik = 2)
- M03 : Celah Pintu sebesar pulpen atau lebih (Jumlah Titik = 4)
- M04 : Lubang Plafon sebesar pulpen atau lebih (Jumlah Titik = 8)
- M05 : Tembok retak / berlubang

Halaman :

- M07 : Saluran air terbuka secara permanen (Jumlah Titik = 4)
- M09 : Genangan air pada tanaman (Jumlah Titik = 2)

Gambar 13. Pengisian Ceklist Masalah

7) *Kirim Data Ke Server*: Dengan mengklik tombol ini maka project akan dikirim ke server sehingga menghasilkan output berupa data anggaran proyek *pest control*.

Gambar 14. Tombol Kirim

8) *Pemrosesan Data di Server*: Server menerima data yang dikirimkan lalu melakukan proses pengolahan menggunakan mesin inferensi sistem pakar. Kemudian sistem akan mencari komponen yang sesuai berdasarkan *rules* yang diberikan.

Pada **Area 1 (Lantai Dasar)** terjadi proses sebagai berikut :

Tabel 12. Pemrosesan oleh mesin inferensi pada Area Lantai 1 (Lantai Dasar)

If Clause	Result	Then
IF = F02=indoor	TRUE	!T02,!T04,!T05,!T09,!T11
IF = F02=outdoor	FALSE	-
IF = M01 AND F02=indoor	TRUE	-
F = M01 AND F02=outdoor	FALSE	-
IF = F03=yes	FALSE	-
IF = F05=yes	FALSE	-
IF = F06=yes	TRUE	!T08,!T09,!T10,!T11
IF = F06=no	FALSE	-
IF = M01	TRUE	T07,T10,T14
IF = T07	TRUE	A04
IF = A04	TRUE	P05
IF = T14	TRUE	P01
IF = M01 AND ( M02 OR M03 OR M05 OR M07 )	TRUE	T04
IF = T04	FALSE	-
IF = M01 AND ( M09 OR M10 OR M11 )	FALSE	-
IF = M01 AND ( M13 OR M15 OR M17 )	FALSE	-
IF = M01 AND ( M13 OR M16 OR M17 )	FALSE	-
IF = M01 AND F02=indoor	TRUE	T03,E02
IF = T03	TRUE	P03,P07,P09,E02,C02/C03/C04
IF = E02	TRUE	P03
IF = M01 AND F02=outdoor	FALSE	-
IF = M02	TRUE	T06,T08,T09,T10,T11
IF = T06	TRUE	E04,C02/C03/C04
IF = E04	TRUE	P07,P09
IF = T08	FALSE	-
IF = T09	FALSE	-
IF = T10	FALSE	-
IF = T11	FALSE	-
IF = M03	TRUE	T06,T08,T09,T10,T12
IF = T08	FALSE	-
IF = T09	FALSE	-
IF = T10	FALSE	-
IF = T12	TRUE	E04,C02/C03/C04
IF = E04	TRUE	P07,P09
IF = M04	TRUE	T09,T10,P04
IF = T09	FALSE	-
IF = T10	FALSE	-
IF = M05	TRUE	T12

Sumber : hasil pemrosesan sistem

Berdasarkan proses ini maka diperoleh *treatment* yang terpilih sebagai berikut.

Tabel 13. Treatment Area 1

Kode	Nama
T10	Fly Catcher
T12	Raket Nyamuk
T14	Misting
T03	Spraying Semut
T06	Spraying Kecoa

Sumber : hasil pemrosesan sistem

Pada penjelasan sebelumnya telah diketahui *item-item* terpilih yang muncul dari proses pencocokan data dengan aturan (*rules*). Untuk mengetahui jumlah dan biaya dari masing-masing *item* tersebut dilakukan penghitungan dengan rincian proses penghitungan dibawah ini. Dengan rincian ini, penulis dapat sekaligus mengevaluasi secara manual setiap penghitungan yang dilakukan.

Tabel 14. Proses Penghitungan Jumlah dan Biaya Treatment Area 1

Nama Item	Penghitungan Jumlah dan Harga
A04 Flycatcher	IF CLAUSE = T07 THEN A04 · TREATMENT Fly Catcher sebulan sebanyak 1 kali. · VARIAN SETAHUN ada 1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Jumlah per treatment = <math>\text{roundup}(L/\text{meter\_per\_unit}) = \text{roundup}(400/150) = 3</math></li> <li>· Jumlah 1 bulan = Jumlah per treatment * Jumlah treatment per bulan = <math>3*1 = 3</math></li> <li>· Jumlah 1 tahun = JIKA ALAT HABIS PAKAI, maka jumlah 1 bulan * (12/varian per tahun) = <math>3*(12/1) = 3</math></li> <li>· Biaya per treatment = jumlah * harga sewa = 1275000</li> <li>· Biaya 1 bulan = Biaya per treatment * jumlah treatment per bulan = <math>1275000*1 = 1275000</math></li> <li>· Biaya 1 tahun = JIKA ALAT HABIS PAKAI, maka Biaya 1 bulan * (12/varian per tahun) = <math>1275000*(12/1) = 1275000</math></li> </ul>
<b>P05 Refile Lampu Fly Catcher (10w)</b>	<p>F CLAUSE = A04 THEN <b>P05</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Jumlah 1 bulan = <math>XA04*2 = 3*2 = 6</math></li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan, karena dalam 1 tahun perlengkapan tidak bertambah = 6</li> <li>· Biaya 1 bulan = jumlah 1 bulan * harga per satuan = <math>6*45000 = 270000</math></li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan, karena dalam 1 tahun perlengkapan tidak bertambah = 270000</li> </ul>
<b>P01 Raket Elektrik</b>	<p>IF CLAUSE = T14 THEN <b>P01</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Jumlah 1 bulan = <math>M*1 = 1*1 = 1</math></li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan, karena dalam 1 tahun perlengkapan tidak bertambah = 1</li> <li>· Biaya 1 bulan = jumlah 1 bulan * harga per satuan = <math>1*50000 = 50000</math></li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan, karena dalam 1 tahun perlengkapan tidak bertambah = 50000</li> </ul>
<b>P03 Kabel Roll 25 Meter</b>	<p>IF CLAUSE = T03 THEN <b>P03,P07,P09,E02,C02/C03/C04</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Jumlah 1 bulan = <math>M*1 = 1*1 = 1</math></li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan, karena dalam 1 tahun perlengkapan tidak bertambah = 1</li> <li>· Biaya 1 bulan = jumlah 1 bulan * harga per satuan = <math>1*150000 = 150000</math></li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan, karena dalam 1 tahun perlengkapan tidak bertambah = 150000</li> </ul>
<b>P07 Sarung Tangan Karet</b>	<p>IF CLAUSE = T03 THEN <b>P03,P07,P09,E02,C02/C03/C04</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Jumlah 1 bulan = <math>M*6 = 1*6 = 6</math></li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan, karena dalam 1 tahun perlengkapan tidak bertambah = 6</li> <li>· Biaya 1 bulan = jumlah 1 bulan * harga per satuan = <math>6*20000 = 120000</math></li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan, karena dalam 1 tahun perlengkapan tidak bertambah = 120000</li> </ul>
<b>P09 Masker Respirator</b>	<p>IF CLAUSE = T03 THEN <b>P03,P07,P09,E02,C02/C03/C04</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Jumlah 1 bulan = <math>M*1 = 1*1 = 1</math></li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan, karena dalam 1 tahun perlengkapan tidak bertambah = 1</li> <li>· Biaya 1 bulan = jumlah 1 bulan * harga per satuan = <math>1*80000 = 80000</math></li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan, karena dalam 1 tahun perlengkapan tidak bertambah = 80000</li> </ul>
<b>E02 ULV/ Cold Fogger</b>	<p>IF CLAUSE = T03 THEN <b>P03,P07,P09,E02,C02/C03/C04</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Jumlah 1 bulan = <math>M*1 = 1*1 = 1</math></li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan * 12 bulan = 12</li> <li>· Biaya 1 bulan = jumlah 1 bulan * harga sewa = 250000</li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan * 12 = 3000000</li> </ul>
<b>P03 Kabel Roll 25 Meter</b>	<p>IF CLAUSE = E02 THEN <b>P03</b> ITEM SUDAH ADA DI AREA INI, JADI ABAIKAN</p>
<b>C02 Smash 100 EC</b>	<p>IF CLAUSE = T03 THEN <b>P03,P07,P09,E02,C02/C03/C04</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· TREATMENT Misting sebulan sebanyak 2 kali.</li> <li>· VARIAN SETAHUN ada 3</li> <li>· Jumlah per treatment = <math>\text{roundup}(L*2) = \text{roundup}(400*2) = 800</math></li> <li>· Jumlah 1 bulan = Jumlah per treatment * Jumlah treatment per bulan = <math>800*2 = 1600</math></li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan * (12/varian per tahun) = <math>1600*(12/3) = 6400</math></li> <li>· Biaya per treatment = <math>\text{roundup}(\text{jumlah} * \text{harga per bulan}) / \text{konversi satuan} = \text{roundup}((800*110000)/1000) = 88000</math></li> <li>· Biaya 1 bulan = Biaya per treatment * jumlah treatment per bulan = <math>88000*2 = 176000</math></li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan * (12/varian per tahun) = <math>176000*(12/3) = 704000</math></li> </ul>
<b>C03 Nuvet 600 EC</b>	<p>IF CLAUSE = T03 THEN <b>P03,P07,P09,E02,C02/C03/C04</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· TREATMENT Misting sebulan sebanyak 2 kali.</li> <li>· VARIAN SETAHUN ada 3</li> <li>· Jumlah per treatment = <math>\text{roundup}(L*2) = \text{roundup}(400*2) = 800</math></li> <li>· Jumlah 1 bulan = Jumlah per treatment * Jumlah treatment per bulan = <math>800*2 = 1600</math></li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan * (12/varian per tahun) = <math>1600*(12/3) = 6400</math></li> <li>· Biaya per treatment = <math>\text{roundup}(\text{jumlah} * \text{harga per bulan}) / \text{konversi satuan} = \text{roundup}((800*180000)/1000) = 144000</math></li> <li>· Biaya 1 bulan = Biaya per treatment * jumlah treatment per bulan = <math>144000*2 = 288000</math></li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan * (12/varian per tahun) = <math>288000*(12/3) = 1152000</math></li> </ul>
<b>C04 Inseckil 50 EC</b>	<p>IF CLAUSE = T03 THEN <b>P03,P07,P09,E02,C02/C03/C04</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· TREATMENT Misting sebulan sebanyak 2 kali.</li> <li>· VARIAN SETAHUN ada 3</li> <li>· Jumlah per treatment = <math>\text{roundup}(L*2) = \text{roundup}(400*2) = 800</math></li> <li>· Jumlah 1 bulan = Jumlah per treatment * Jumlah treatment per bulan = <math>800*2 = 1600</math></li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan * (12/varian per tahun) = <math>1600*(12/3) = 6400</math></li> <li>· Biaya per treatment = <math>\text{roundup}(\text{jumlah} * \text{harga per bulan}) / \text{konversi satuan} = \text{roundup}((800*135000)/1000) = 108000</math></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Biaya 1 bulan = Biaya per treatment * jumlah treatment per bulan = 108000*2 = 216000</li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan * (12/varian per tahun) = 216000*(12/3) = 864000</li> </ul>
<b>E02 ULV/ Cold Fogger</b>	<p>IF CLAUSE = M01 AND F02=indoor THEN T03,E02 ITEM SUDAH ADA DI AREA INI, JADI ABAIKAN</p>
<b>P03 Kabel Roll 25 Meter</b>	<p>IF CLAUSE = E02 THEN P03 ITEM SUDAH ADA DI AREA INI, JADI ABAIKAN</p>
<b>E04 Hand Sprayer/ Hansen/ B&amp;G</b>	<p>IF CLAUSE = T06 THEN E04,C02/C03/C04</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Jumlah 1 bulan = M*1 = 1*1 = 1</li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan * 12 bulan = 12</li> <li>· Biaya 1 bulan = jumlah 1 bulan * harga sewa = 100000</li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan * 12 = 1200000</li> </ul>
<b>P07 Sarung Tangan Karet</b>	<p>IF CLAUSE = E04 THEN P07,P09 ITEM SUDAH ADA DI AREA INI, JADI ABAIKAN</p>
<b>P09 Masker Respirator</b>	<p>IF CLAUSE = E04 THEN P07,P09 ITEM SUDAH ADA DI AREA INI, JADI ABAIKAN</p>
<b>C02 Smash 100 EC</b>	<p>IF CLAUSE = T06 THEN E04,C02/C03/C04</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· TREATMENT Spraying Kecoa sebulan sebanyak 2 kali.</li> <li>· VARIAN SETAHUN ada 3</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Jumlah per treatment = roundup(L*2) = roundup(10*2) = 20</li> <li>· Jumlah 1 bulan = Jumlah per treatment * Jumlah treatment per bulan = 20*2 = 40</li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan * (12/varian per tahun) = 40*(12/3) = 160</li> <li>· Biaya per treatment = roundup((jumlah * harga per bulan) / konversi satuan) = roundup((20*110000)/1000) = 2200</li> <li>· Biaya 1 bulan = Biaya per treatment * jumlah treatment per bulan = 2200*2 = 4400</li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan * (12/varian per tahun) = 4400*(12/3) = 17600</li> </ul> <p>ITEM SUDAH ADA DI AREA INI, JADI TAMBAHKAN DATA JUMLAH DAN BIAYA DENGAN ITEM YANG SUDAH ADA SEBELUMNYA HASILNYA : Jumlah 1 bulan = 1640 Jumlah 1 tahun = 6560 Biaya 1 bulan = 90200 Biaya 1 tahun = 721600</p>
<b>C03 Nuvet 600 EC</b>	<p>IF CLAUSE = T06 THEN E04,C02/C03/C04</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· TREATMENT Spraying Kecoa sebulan sebanyak 2 kali.</li> <li>· VARIAN SETAHUN ada 3</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Jumlah per treatment = roundup(L*2) = roundup(10*2) = 20</li> <li>· Jumlah 1 bulan = Jumlah per treatment * Jumlah treatment per bulan = 20*2 = 40</li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan * (12/varian per tahun) = 40*(12/3) = 160</li> <li>· Biaya per treatment = roundup((jumlah * harga per bulan) / konversi satuan) = roundup((20*180000)/1000) = 3600</li> <li>· Biaya 1 bulan = Biaya per treatment * jumlah treatment per bulan = 3600*2 = 7200</li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan * (12/varian per tahun) = 7200*(12/3) = 28800</li> </ul> <p>ITEM SUDAH ADA DI AREA INI, JADI TAMBAHKAN DATA JUMLAH DAN BIAYA DENGAN ITEM YANG SUDAH ADA SEBELUMNYA HASILNYA : Jumlah 1 bulan = 1640 Jumlah 1 tahun = 6560 Biaya 1 bulan = 147600 Biaya 1 tahun = 1180800</p>
<b>C04 Inseckil 50 EC</b>	<p>IF CLAUSE = T06 THEN E04,C02/C03/C04</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· TREATMENT Spraying Kecoa sebulan sebanyak 2 kali.</li> <li>· VARIAN SETAHUN ada 3</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Jumlah per treatment = roundup(L*2) = roundup(10*2) = 20</li> <li>· Jumlah 1 bulan = Jumlah per treatment * Jumlah treatment per bulan = 20*2 = 40</li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan * (12/varian per tahun) = 40*(12/3) = 160</li> <li>· Biaya per treatment = roundup((jumlah * harga per bulan) / konversi satuan) = roundup((20*135000)/1000) = 2700</li> <li>· Biaya 1 bulan = Biaya per treatment * jumlah treatment per bulan = 2700*2 = 5400</li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan * (12/varian per tahun) = 5400*(12/3) = 21600</li> </ul> <p>ITEM SUDAH ADA DI AREA INI, JADI TAMBAHKAN DATA JUMLAH DAN BIAYA DENGAN ITEM YANG SUDAH ADA SEBELUMNYA HASILNYA : Jumlah 1 bulan = 1640 Jumlah 1 tahun = 6560 Biaya 1 bulan = 110700 Biaya 1 tahun = 885600</p>



<b>E04 Hand Sprayer/ Hansen/ B&amp;G</b>	IF CLAUSE = T12 THEN E04,C02/C03/C04 ITEM SUDAH ADA DI AREA INI, JADI ABAIKAN
<b>P07 Sarung Tangan Karet</b>	IF CLAUSE = E04 THEN P07,P09 ITEM SUDAH ADA DI AREA INI, JADI ABAIKAN
<b>P09 Masker Respirator</b>	IF CLAUSE = E04 THEN P07,P09 ITEM SUDAH ADA DI AREA INI, JADI ABAIKAN
<b>C02 Smash 100 EC</b>	IF CLAUSE = T12 THEN E04,C02/C03/C04 · TREATMENT Spraying Semut sebulan sebanyak 2 kali. · VARIAN SETAHUN ada 3  · Jumlah per treatment = $\text{roundup}(L*2) = \text{roundup}(20*2) = 40$ · Jumlah 1 bulan = Jumlah per treatment * Jumlah treatment per bulan = $40*2 = 80$ · Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan * (12/varian per tahun) = $80*(12/3) = 320$ · Biaya per treatment = $\text{roundup}(\text{jumlah} * \text{harga per bulan} / \text{konversi satuan}) = \text{roundup}((40*110000)/1000) = 4400$ · Biaya 1 bulan = Biaya per treatment * jumlah treatment per bulan = $4400*2 = 8800$ · Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan * (12/varian per tahun) = $8800*(12/3) = 35200$  ITEM SUDAH ADA DI AREA INI, JADI TAMBAHKAN DATA JUMLAH DAN BIAYA DENGAN ITEM YANG SUDAH ADA SEBELUMNYA HASILNYA : Jumlah 1 bulan = 1720 Jumlah 1 tahun = 6880 Biaya 1 bulan = 94600 Biaya 1 tahun = 756800
<b>C03 Nuvet 600 EC</b>	IF CLAUSE = T12 THEN E04,C02/C03/C04 · TREATMENT Spraying Semut sebulan sebanyak 2 kali. · VARIAN SETAHUN ada 3  · Jumlah per treatment = $\text{roundup}(L*2) = \text{roundup}(20*2) = 40$ · Jumlah 1 bulan = Jumlah per treatment * Jumlah treatment per bulan = $40*2 = 80$ · Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan * (12/varian per tahun) = $80*(12/3) = 320$ · Biaya per treatment = $\text{roundup}(\text{jumlah} * \text{harga per bulan} / \text{konversi satuan}) = \text{roundup}((40*180000)/1000) = 7200$ · Biaya 1 bulan = Biaya per treatment * jumlah treatment per bulan = $7200*2 = 14400$ · Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan * (12/varian per tahun) = $14400*(12/3) = 57600$  ITEM SUDAH ADA DI AREA INI, JADI TAMBAHKAN DATA JUMLAH DAN BIAYA DENGAN ITEM YANG SUDAH ADA SEBELUMNYA HASILNYA : Jumlah 1 bulan = 1720 Jumlah 1 tahun = 6880 Biaya 1 bulan = 154800 Biaya 1 tahun = 1238400
<b>C04 Inseckil 50 EC</b>	IF CLAUSE = T12 THEN E04,C02/C03/C04 · TREATMENT Spraying Semut sebulan sebanyak 2 kali. · VARIAN SETAHUN ada 3 · Jumlah per treatment = $\text{roundup}(L*2) = \text{roundup}(20*2) = 40$ · Jumlah 1 bulan = Jumlah per treatment * Jumlah treatment per bulan = $40*2 = 80$ · Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan * (12/varian per tahun) = $80*(12/3) = 320$  · Biaya per treatment = $\text{roundup}(\text{jumlah} * \text{harga per bulan} / \text{konversi satuan}) = \text{roundup}((40*135000)/1000) = 5400$ · Biaya 1 bulan = Biaya per treatment * jumlah treatment per bulan = $5400*2 = 10800$ · Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan * (12/varian per tahun) = $10800*(12/3) = 43200$  ITEM SUDAH ADA DI AREA INI, JADI TAMBAHKAN DATA JUMLAH DAN BIAYA DENGAN ITEM YANG SUDAH ADA SEBELUMNYA HASILNYA : Jumlah 1 bulan = 1720 Jumlah 1 tahun = 6880 Biaya 1 bulan = 116100 Biaya 1 tahun = 928800
<b>P04 Tangga 3 Meter</b>	IF CLAUSE = M04 THEN T09,T10,P04 · Jumlah 1 bulan = $M*1 = 1*1 = 1$ · Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan, karena dalam 1 tahun perlengkapan tidak bertambah = 1 · Biaya 1 bulan = jumlah 1 bulan * harga per satuan = $1*150000 = 150000$ · Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan, karena dalam 1 tahun perlengkapan tidak bertambah = 150000
<b>K01 Gaji</b>	· Jumlah 1 bulan = Sejumlah manpower = 1 · Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan * 12 = 12 · Biaya 1 bulan = Gaji 1 bulan = 1500000 · Biaya 1 tahun = Gaji 1 tahun = $1500000*12 = 12$
<b>K02 Seragam</b>	· Jumlah 1 bulan = $M*2 = 1*2 = 2$

<b>Kerja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan, karena dalam 1 tahun item ini tidak bertambah = 2</li> <li>· Biaya 1 bulan = jumlah 1 bulan * harga = 2*100000 = 200000</li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan, karena dalam 1 tahun item ini tidak bertambah = 200000</li> </ul>
<b>K03 Sepatu Kerja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Jumlah 1 bulan = M*1 = 1*1 = 1</li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan, karena dalam 1 tahun item ini tidak bertambah = 1</li> <li>· Biaya 1 bulan = jumlah 1 bulan * harga = 1*100000 = 100000</li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan, karena dalam 1 tahun item ini tidak bertambah = 100000</li> </ul>
<b>K04 Helm Safety</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Jumlah 1 bulan = M*1 = 1*1 = 1</li> <li>· Jumlah 1 tahun = jumlah 1 bulan, karena dalam 1 tahun item ini tidak bertambah = 1</li> <li>· Biaya 1 bulan = jumlah 1 bulan * harga = 1*100000 = 100000</li> <li>· Biaya 1 tahun = Biaya 1 bulan, karena dalam 1 tahun item ini tidak bertambah = 100000</li> </ul>

Sumber : Penjelasan Proses testing aplikasi untuk penghitungan jumlah item dan biaya oleh penulis

Dalam proses tersebut, algoritma melakukan pemeriksaan apakah data *item* sudah pernah muncul sebelumnya, jika sudah, maka *item* tersebut tidak akan disimpan ke dalam *stack*. Namun, pada komponen alat dan *chemical*, jika terjadi kondisi seperti itu, algoritma akan mengambil data jumlah *item* dan biayanya saja lalu ditambahkan ke data *item* yang sudah berada di dalam *stack* sehingga tidak ada data *item* ganda yang ditampilkan. Adapun data hasil proses tersebut dirangkum pada tabel di bawah ini.

Tabel 15. Anggaran Area 1 (Lantai Dasar)

Komponen	Kode	Nama Item	Jumlah Bulanan	Jumlah Tahunan	Satuan	Biaya Bulan ke 1	Biaya Setahun
Mesin	E02	ULV/ Cold Fogger	1	12	unit	250000	3000000
	E04	Hand Sprayer/ Hansen/ B&G	1	12	unit	100000	1200000
Perlengkapan	P05	Refile Lampu Fly Catcher (10w)	6	6	unit	270000	270000
	P01	Raket Elektrik	1	1	unit	50000	50000
	P03	Kabel Roll 25 Meter	1	1	unit	150000	150000
	P07	Sarung Tangan Karet	6	6	pasang	120000	120000
	P09	Masker Respirator	1	1	unit	80000	80000
	P04	Tangga 3 Meter	1	1	unit	150000	150000
Alat	A04	Flycatcher	3	3	unit	1275000	1275000
Chemical	C02	Smash 100 EC	1720	6880	ml	189200	756800
	C03	Nuvet 600 EC	1720	6880	ml	309600	1238400
	C04	Inseckil 50 EC	1720	6880	ml	232200	928800
Kepegawaian	K01	Gaji	1	1	per bulan	1500000	18000000
	K02	Seragam Kerja	2	2	setel	200000	200000
	K03	Sepatu Kerja	1	1	pasang	100000	100000
	K04	Helm Safety	1	1	unit	100000	100000

Sumber : Proses testing aplikasi untuk penghitungan jumlah item dan biaya

Pada **Area 2 (Halaman)** dilakukan proses yang serupa dengan area 1, namun dengan data yang berbeda sehingga menghasilkan hasil keluaran sebagai berikut.

Tabel 16. Treatment Area 2 (Halaman)

Kode	Nama
T06	Spraying Kecoa
T09	Baiting Tikus
T01	Larvasida Treatment

Sumber : Hasil pemrosesan aplikasi

Tabel 17. Anggaran Area 2 (Halaman)

Komponen	Kode	Nama Item	Jumlah Bulanan	Jumlah Tahunan	Satuan	Biaya Bulan ke 1	Biaya Setahun
Mesin	E04	Hand Sprayer/ Hansen/ B&G	1	12	unit	100000	1200000
Perlengkapan	P07	Sarung Tangan Karet	6	6	pasang	120000	120000
	P09	Masker Respirator	1	1	unit	80000	80000
	P02	Senter Baterai	1	1	unit	50000	50000

	P04	Tangga 3 Meter	1	1	unit	150000	150000
Alat	A03	PVC/ Trays bait (rodentisida)	14	14	unit	700000	700000
Chemical	C02	Smash 100 EC	80	320	ml	8800	35200
	C03	Nuvet 600 EC	80	320	ml	14400	57600
	C04	Inseckil 50 EC	80	320	ml	10800	43200
	C05	Contrac 0.005 BB	56	672	gram	9800	117600
	C01	Abate 1 GR	8	96	gram	640	7680
Kepegawaian	K01	Gaji	1	1	per bulan	1500000	18000000
	K02	Seragam Kerja	2	2	setel	200000	200000
	K03	Sepatu Kerja	1	1	pasang	100000	100000
	K04	Helm Safety	1	1	unit	100000	100000

Sumber : Proses testing aplikasi untuk penghitungan jumlah item dan biaya

Berdasarkan hasil dari proses pengujian ini, penulis melihat data dan memeriksa secara manual dengan merunut proses yang ditempuh oleh sistem pakar. Ditemukan bahwa proses yang ditempuh sistem pakar sudah sesuai dengan *rule* yang diterapkan dan sistem berhasil menghitung jumlah item dan biaya dengan baik.

Setelah proses ini sistem akan menggabungkan data kedua tabel (Tabel 14 dan Tabel 16) sehingga tidak ada data yang tumpang tindih. Khusus komponen alat dan chemical, jika ada kesamaan *item*, maka data jumlah dan biaya pada *item* tersebut akan dijumlahkan. Dari proses *merge* kedua tabel ini akan menghasilkan data anggaran final yang dimuat pada tabel 17.

Tabel 18. Hasil Anggaran 1 Tahun

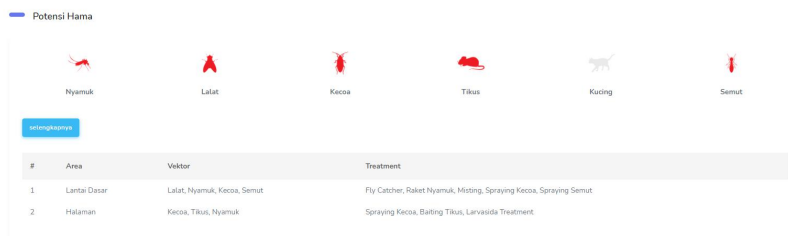
No	Kode	Nama Item	Jumlah Bulanan	Jumlah Tahunan	Satuan	Biaya Bulan ke 1	Biaya Setahun
1	E02	ULV/ Cold Fogger	1	12	unit	250.000	3.000.000
2	E04	Hand Sprayer/ Hansen/ B&G	1	12	unit	100.000	1.200.000
<b>Perlengkapan</b>							
3	P05	Refile Lampu Fly Catcher (10w)	6	6	unit	270.000	270.000
4	P01	Raket Elektrik	1	1	unit	50.000	50.000
5	P03	Kabel Roll 25 Meter	1	1	unit	150.000	150.000
6	P07	Sarung Tangan Karet	6	6	pasang	120.000	120.000
7	P09	Masker Respirator	1	1	unit	80.000	80.000
8	P04	Tangga 3 Meter	1	1	unit	150.000	150.000
9	P02	Senter Baterai	1	1	unit	50.000	50.000
<b>Alat</b>							
10	A04	Flycatcher	3	3	unit	1.275.000	1.275.000
11	A03	PVC/ Trays bait (rodentisida)	14	14	unit	700.000	700.000
<b>Chemical</b>							
12	C02	Smash 100 EC	1800	7200	ml	198.000	792.000
13	C03	Nuvet 600 EC	1800	7200	ml	324.000	1.296.000
14	C04	Inseckil 50 EC	1800	7200	ml	243.000	972.000
15	C05	Contrac 0.005 BB	56	672	gram	9.800	117.600
16	C01	Abate 1 GR	8	96	gram	640	7.680
<b>Kepegawaian</b>							
17	K01	Gaji	1	1	per bulan	1.500.000	18.000.000
18	K02	Seragam Kerja	2	2	setel	200.000	200.000
19	K03	Sepatu Kerja	1	1	pasang	100.000	100.000
20	K04	Helm Safety	1	1	unit	100.000	100.000
<b>TOTAL</b>						<b>5.870.440</b>	<b>28.630.280</b>

Sumber : Hasil pemrosesan aplikasi

9) *Result Anggaran*: Hasil pengolahan oleh server akan ditampilkan di halaman aplikasi. Fitur *report ini* menampilkan beragam informasi yaitu :

- Laporan potensi hama (*all area dan per area*)
- Laporan Jenis treatment yang digunakan
- Laporan Grafik (*Chart*)
- Tabel Anggaran
- Laporan informasi tambahan

Pada laporan potensi hama ditampilkan gambar icon hama yang berpotensi muncul dari gabungan area-area yang ada. Selain itu, terdapat tabel yang memuat jenis hama dan *treatment* yang digunakan di masing-masing area.



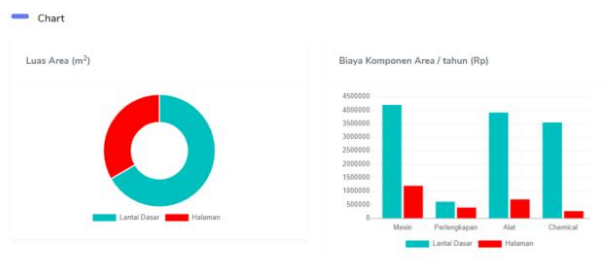
Gambar 15. Laporan Potensi Hama

Pada *report treatments* ditampilkan *treatment-treatment* yang dilakukan pada project.



Gambar 16. Laporan jenis treatment yang digunakan

Pada laporan grafik ditampilkan grafik luas area dan total biaya 1 tahun dari setiap komponen di masing-masing area.



Gambar 17. Laporan Grafik

Dalam tabel *report anggaran* ditampilkan *item-item* komponen mesin, Alat, perlengkapan, *chemical*, kepegawaian beserta anggaran biaya yang diperlukan.

Tabel Anggaran

No.	Kode	Nama	Jumlah		Satuan	Biaya		
			Bulanan	Tahunan		Biaya Bln ke 1	Biaya Setahun	
<b>Mesin</b>								
1	E02	ULV Cold Fogger	1	12	unit	Rp	250.000	Rp 3.000.000
2	E04	Hand Sprayer/ Hanserv B&G	1	12	unit	Rp	100.000	Rp 1.200.000
<b>Perlengkapan</b>								
3	P05	Refle Lampu Fly Catcher (10w)	6	6	unit	Rp	270.000	Rp 270.000
4	P01	Raket Elektrik	1	1	unit	Rp	50.000	Rp 50.000
5	P03	Kabel Roll 25 Meter	1	1	unit	Rp	150.000	Rp 150.000
6	P07	Sarung Tangan Karet	6	6	pasang	Rp	120.000	Rp 120.000
7	P09	Masker Respirator	1	1	unit	Rp	80.000	Rp 80.000
8	P04	Tangga 3 Meter	1	1	unit	Rp	150.000	Rp 150.000
9	P02	Seniler Baterai	1	1	unit	Rp	50.000	Rp 50.000
<b>Alat</b>								
10	A04	Flycatcher	3	3	unit	Rp	1.275.000	Rp 1.275.000
11	A03	PVC Trays bait (rodentisida)	14	14	unit	Rp	700.000	Rp 700.000
<b>Chemical</b>								
12	C02	Smash 100 EC	1800	7200	ml	Rp	198.000	Rp 792.000
13	C03	Novel 600 EC	1800	7200	ml	Rp	324.000	Rp 1.296.000
14	C04	Insektik 50 EC	1800	7200	ml	Rp	243.000	Rp 972.000
15	C05	Contract 0.005 BB	56	672	gram	Rp	9.800	Rp 117.600
16	C01	Abate 1 GR	8	96	gram	Rp	640	Rp 7.680
<b>Kepegawaian</b>								
17	K01	Gaji	1	1	per bulan	Rp	1.500.000	Rp 18.000.000
18	K02	Seragam Kerja	2	2	setel	Rp	200.000	Rp 200.000
19	K03	Sepatu Kerja	1	1	pasang	Rp	100.000	Rp 100.000
20	K04	Helm Safety	1	1	unit	Rp	100.000	Rp 100.000
<b>TOTAL</b>						<b>Rp</b>	<b>5.870.440</b>	<b>Rp 28.630.280</b>

Gambar 18. Report Tabel Anggaran

Report info berfungsi agar pengguna dengan mudah mendapatkan ringkasan informasi terkait tabel anggaran.

**Info**

- Item dengan biaya tertinggi adalah Gaji yaitu Rp. 18.000.000
- Item dengan biaya terendah adalah Abate 1 GR yaitu Rp. 7.680
- Komponen dengan biaya tertinggi adalah kepegawaian yaitu Rp. 18.400.000
- Komponen dengan biaya terendah adalah perlengkapan yaitu Rp. 870.000

[Download PDF](#)
[Print Test Inferensi](#)
[Print Test Penghitungan](#)

Gambar 19. Report info

10) *Generate PDF*: Pengguna dapat mendownload dokumen dalam format PDF dengan sekali klik pada tombol “Download PDF”.

**ANGGARAN PROYEK PEST CONTROL**

<b>PROJECT</b>	Nama Project : Pest Control Gedung Kantor A	<b>TREATMENT</b>	Treatment yang akan digunakan pada project ini adalah :
	Alamat : JAKARITA		
	Jumlah Manpower : 1 orang	1. Fly Catcher	5. Spraying Semut
		2. Raket Nyamuk	6. Baling Tikus
		3. Misting	7. Larvasida Treatment
		4. Spraying Kecoa	
<b>Dibuat Tanggal :</b>	11/11/2021 21:07:08		

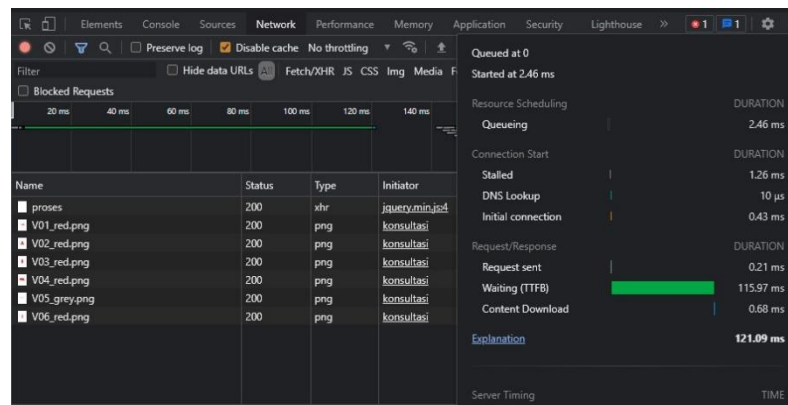
**ANGGARAN**

No.	Kode	Nama	Jumlah		Satuan	Biaya		
			Bulanan	Tahunan		Biaya Bln ke 1	Biaya Setahun	
<b>Mesin</b>								
1	E02	ULV Cold Fogger	1	1	unit	Rp	250.000	Rp 3.000.000
2	E04	Hand Sprayer/ Hanserv B&G	1	1	unit	Rp	100.000	Rp 1.200.000
<b>Perlengkapan</b>								
3	P05	Refle Lampu Fly Catcher (10w)	6	6	unit	Rp	270.000	Rp 270.000
4	P01	Raket Elektrik	1	1	unit	Rp	50.000	Rp 50.000
5	P03	Kabel Roll 25 Meter	1	1	unit	Rp	150.000	Rp 150.000
6	P07	Sarung Tangan Karet	6	6	pasang	Rp	120.000	Rp 120.000
7	P09	Masker Respirator	1	1	unit	Rp	80.000	Rp 80.000
8	P04	Tangga 3 Meter	1	1	unit	Rp	150.000	Rp 150.000
9	P02	Seniler Baterai	1	1	unit	Rp	50.000	Rp 50.000
<b>Alat</b>								
10	A04	Flycatcher	3	3	unit	Rp	1.275.000	Rp 1.275.000
11	A03	PVC Trays bait (rodentisida)	14	14	unit	Rp	700.000	Rp 700.000
<b>Chemical</b>								
12	C02	Smash 100 EC	1800	7200	ml	Rp	198.000	Rp 792.000
13	C03	Novel 600 EC	1800	7200	ml	Rp	324.000	Rp 1.296.000
14	C04	Insektik 50 EC	1800	7200	ml	Rp	243.000	Rp 972.000
15	C05	Contract 0.005 BB	56	672	gram	Rp	9.800	Rp 117.600
16	C01	Abate 1 GR	8	96	gram	Rp	640	Rp 7.680
<b>Kepegawaian</b>								
17	K01	Gaji	1	1	per bulan	Rp	1.500.000	Rp 18.000.000
18	K02	Seragam Kerja	2	2	setel	Rp	200.000	Rp 200.000
19	K03	Sepatu Kerja	1	1	pasang	Rp	100.000	Rp 100.000
20	K04	Helm Safety	1	1	unit	Rp	100.000	Rp 100.000
<b>TOTAL</b>						<b>Rp</b>	<b>5.870.440</b>	<b>Rp 28.630.280</b>

Gambar 20. PDF Anggaran

### E. Response Time

Berdasarkan pengujian menggunakan *Google Dev Tools*, untuk pemrosesan sistem dalam menghasilkan anggaran di *local server*, diperoleh *response time* sebesar **121.89ms**.



Gambar 21. Response Time

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan aplikasi sistem pakar penyusunan anggaran proyek *pest control* secara otomatis dapat disimpulkan bahwa Metode *forward chaining* sistem pakar dapat digunakan dalam penyusunan anggaran secara otomatis. Banyaknya data berupa angka dan nominal dapat diolah dengan baik sistem dengan melakukan penghitungan berdasarkan aturan yang dibuat oleh pakar sehingga memperoleh hasil yang lebih akurat. Berdasarkan proses pengujian, penulis melihat data dan memeriksa secara manual dengan merunut proses yang ditempuh oleh sistem pakar, ditemukan bahwa proses yang ditempuh sistem pakar sudah sesuai dengan *rule* yang diterapkan dan berhasil menghitung jumlah *item* dan biaya dengan baik. Aplikasi juga berhasil melakukan pemrosesan untuk menghasilkan anggaran dengan lebih cepat.

Dengan adanya aplikasi ini dapat membantu pihak perusahaan dalam menaksir anggaran dengan baik. Aplikasi ini juga dapat digunakan oleh pihak *client* untuk mengecek biaya dan treatment *pest control* secara mandiri di lokasi mereka berada. Untuk pengembangan kedepannya, dapat ditambahkan fitur kustomisasi perubahan *item* dan biaya dari anggaran yang dihasilkan. Selain itu, dari beragam data anggaran yang ada, kedepannya dapat diolah untuk diperoleh pengetahuan yang bermanfaat bagi pengguna.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andria Ningsih. 2016. *Penganggaran Biaya Bahan Pakan dan Penjualan Telur (P.O Kinantan Di Kenagaria Pilubang Kecamatan Harau Kabupaten Lima Puluh Kota)*. Jurnal Praktik Bisnis. Vol. 5, ISSN 2302-9242.
- [2] Osval Brando Latunggamu, et al. 2021. *Analisis Anggaran Proyek Sebagai Alat Pengendalian Biaya Pada PT Esta Grup Jaya Manado*. Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi. Vol. 9 No. 2, ISSN 2303-1174.
- [3] Agung Sri Bandara Aji. 2020. *A to Z Bisnis Pest Control*. Bandung: Alinea Media Pustaka.
- [4] Radius Tanone Viviliani. 2019. *Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Bayi Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android*. Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi. Vol. 5 No. 1, p-ISSN 2443-2210.
- [5] Miguel Angel Rodriguez Garcia, et al. 2021. *Knowledge-Based System For Corp Pests And Disease Recognition*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
- [6] Rosyid Ridlo Al Hakim, et al. 2020. *Android Based Expert System Application For Diagnose Covid-19 Disease : Cases Study Of Banyumas Regency*. Journal of Intelligent Computing And Health Informatics. Vol.1 No. 2.
- [7] Henderi, et al. 2020. *Rule Based Expert System for Supporting Assessment of Learning Outcomes*. International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering. Vol. 9 No.1.2, 266-271.
- [8] Lilik Sumaryanti, et al. 2019. *Rule Based Method In Expert System For Detection Pests And Disease Of Corn*. Journal of Physics: Conference Series.
- [9] W. Agustiono, et al. 2020. *A Conceptual Model of Mobile Expert System For Integrated Pests And Disease Control: The Case of MyCorn*. Journal of Physics: Conference Series.
- [10] Reza Fauzan dan Arseno Virgiani Prananda. 2018. *Expert System for Diagnosing Palm Tree Diseases and Pests Using Forward Chaining and Certainty Factor*. KINETIK. Vol. 3 No.1, 27-34.
- [11] Afriosa Syawitri. 2018. *Diagnosis Penyakit Gigi dan Mulut Dengan Metode Forward Chaining*. Jurnal Sains Teknologi dan Industri. Vol. 16 No. 1.
- [12] Ramadhan, Puji Sari dan Usti Fatimah S. Pane. 2018. *Mengenal Metode Sistem Pakar*. Sidoarjo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- [13] Ayu Fitri dan Nia Permatasari. 2018. *Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Pratek Kerja Lapangan (PKL) Pada Devisi Humas PT. Pegadaian*. Jurnal Intra Tech. Vol. 2.
- [14] Yusi Ardi Binarso, et al. 2012. *Pembangunan Sistem Informasi Alumni Berbasis Web Pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Diponegoro*. Jurnal Of Informatics And Tecnology. Vol. 1 No. 1, 72-84.

- [15] Destiningrum Mara dan Qadhli Jafar Adrian. 2017. *Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus Rumah Sakit Yukum Medical Centre)*. Jurnal Teknoinfo. Vol. 11 No.2, 30-37.
- [16] Joko Triyono. 2019. *Implementasi Localstorage Pada Pemrograman Client Berbasis JSON*. Simposium Nasional RAPI XVIII - 2019 T UMS, Yogyakarta.
- [17] Uus Rusmawan . 2019. *Teknik Penulisan Tugas Akhir dan Skripsi Pemrograman*. Penerbit: Kompas Gramedia, Jakarta.
- [18] Jamsari, Imam Solikhin, Amirul Mu`minin. 2021. *Surat Pernyataan Keabsahan Wawancara*.
- [19] Direktorat Jenderal Pajak. 2020. *Lapor SPT Tahunan Lebih Mudah Cepat dan Aman dengan E-Filling*. Dokumen No. PJ.091/KUP/S/004/2020-00, Indonesia.
- [20] Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu. 2018. *Panduan Penggunaan JAKEVO untuk Pemohon*. Dipublikasikan oleh : DPMPSTP DKI JAKARTA 2018, Jakarta, Indonesia.