

IMPLEMENTASI METODE COST PLUS PRICING DAN ALGORITMA FORWARD CHAINING BERBASIS WEB

Sapto Wibowo¹, Ratih Titi Komala Sari²

Informatika, Universitas Nasional^{1,2}

wibowo.sapto2000@gmail.com¹, ratih.titi@civitas.unas.ac.id²

Submitted August 20, 2022; Revised December 1, 2022; Accepted December 1, 2022

Abstrak

Saat ini ekonomi menjadi faktor penting dalam keberlangsungan hidup masyarakat maupun negara. Salah satu daya saing yang dibutuhkan sebagai strategi untuk masalah perekonomian dalam hal jual beli barang yang ditawarkan, yaitu mengenai harga jual dari produk tersebut. Sehingga dalam mendukung era Society 5.0, penelitian ini dibuat untuk mendukung proses penentuan harga jual dengan metode ekonomi dan algoritma. Adapun teknik dalam penentuan harga jual, yaitu *Cost Plus Pricing*. Dalam penerapan metodenya sistem ini akan menghasilkan nilai harga jual suatu produk dan dikolaborasikan dengan algoritma *Forward Chaining* untuk memberikan saran terhadap margin keuntungan yang ditentukan berdasarkan beberapa fakta yang telah diolah dari sekumpulan data kaggle. Sehingga saran tersebut dapat mendukung atau membandingkan nilai dari margin yang diinginkan *user*. Pengujian dilakukan dengan sistem *Stress Testing* menggunakan tools Apache Jmeter menghasilkan nilai error 1%, std.deviation dan peningkatan throughput yang baik sehingga kinerja *server* dari aplikasi penentuan harga jual masih dapat bertahan dengan baik.

Kata Kunci : Cost Plus Pricing, Apache Jmeter, Forward Chaining

Abstract

Nowadays the economy is an important factor in the survival of the society as well as the state. One of the competence needed as a strategy for economic problems in terms of buying and selling goods offered, particularly the selling price of the product. As a support for the Society 5.0 era, this research is conducted to ease the setting of the selling price with economic methods and algorithms. The technique used to set the selling price is Cost Plus Pricing. In the application of the method, this system will generate the product selling price collaborated with the Forward Chaining algorithm to provide recommendations on the profit margin determined based on several facts that have been processed from a set of kaggle data. These recommendations can support or compare the value of the margin that a user wants. The test is carried out with the Stress Testing system using the Apache Jmeter tools resulting in an error value of 1%, std.deviation and a good increase in throughput so that the server performance of the selling price determination application can still survive well.

Key Words : Cost Plus Pricing, Apache Jmeter, Forward Chaining

1. PENDAHULUAN

Pada era Society 5.0 saat ini, hampir seluruh bidang baik perindustrian, ekonomi, pendidikan, dan lain sebagainya mulai dihubungkan dengan sistem atau teknologi, sehingga saat ini bisa dikatakan telah memasuki Era Society 5.0. Dimana, Masing-masing individu memiliki beberapa hal utama yang dapat dikembangkan, diantaranya : *communication, critical thinking, collaboration and creativity*[1]. Salah satu permasalahan yang mulai

muncul beberapa belakangan ini, yaitu pertumbuhan ekonomi. Dengan banyaknya jumlah penduduk di Indonesia hal ini menjadi daya tarik para pelaku ekonomi maupun masyarakat yang ingin memulai persaingan dalam sektor ekonomi. Sehingga para pelaku usaha menjadi bertambah, terutama pada usaha UMKM (usaha mikro kecil dan menengah)[2].

Salah satu tujuan yang penting dalam memulai sebuah usaha ada pada pencapaian laba atau keuntungan yang optimal atau

dapat menutup nilai modal suatu usaha tersebut. Untuk menghasilkan laba yang optimum diperlukan manajemen yang baik dan efisien antara nilai pendapatan dari harga jual produk dan biaya modal yang dikeluarkan. Definisi dari harga jual merupakan sekumpulan uang yang digunakan oleh konsumen untuk mendapatkan sebuah manfaat-manfaat pada suatu unit produk maupun jasa[3].

Penentuan harga jual sendiri memiliki dua konklusi, yaitu harga jual terlalu rendah dari harga pasar untuk meningkatkan volume penjualan namun membuat barang menjadi terlihat murahan dan harga jual terlalu tinggi akan membuat ketidaksesuaian biaya sehingga konsumen akan melihat harga pesaing yang lebih dianggap saling menguntungkan. Para pelaku usaha juga mengaitkan peningkatan persaingan dengan tindakan berupa ‘pemimpin pasar’ yang ingin memperluas pangsa pasar mereka dengan menurunkan harga. Sehingga hal ini dapat mempengaruhi sebuah margin keuntungan yang diinginkan[4].

Untuk itu dibutuhkan metode yang dapat memberikan suatu evaluasi dalam melihat batas minimum atau maksimum harga jual agar tidak mengalami kerugian, salah satunya metode dibidang ekonomi bernama *Cost Plus Pricing*. Metode tersebut melakukan pendekatan dalam menentukan harga jual dari persentase laba yang diinginkan (disebut *margin/Mark-up*) pada unit tersebut[5].

Dengan metode ini dapat lebih memerhatikan nilai biaya (*Cost*) yang dikeluarkan, target pendapatan, bersaing dengan kompetitor dan memberikan pertimbangan mengenai pangsa pasar yang dituju dengan menetapkan maupun mengevaluasi harga jual yang baik.

Adapun pengkolaborasian yang dilakukan dengan algoritma *forward chaining*. Dimana, pencocokan fakta diawali dengan if dari rules IF-THEN, jika nilai IF cocok

akan dieksekusi dan Then ditambahkan sebagai fakta baru[6]. Fakta yang diperoleh didapat dari penelitian terdahulu terkait penentuan *mark-up* dalam memberikan hasil harga jual pada suatu produk.

Pada referensi penelitian sebelumnya mendapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan harga terhadap beberapa produk yang telah ditetapkan dengan hasil yang diperoleh dari metode *cost plus pricing*, namun ada 2 produk yang harganya sama dengan yang ditetapkan. Hal ini membuktikan bahwa metode *cost plus pricing* dapat digunakan sebagai bentuk evaluasi terkait harga pada suatu produk[3].

Algoritma *forward chaining* dalam mengestimasi harga desain sablon percetakan, untuk memberikan perkiraan biaya sablon berdasarkan beberapa fakta yang diperoleh terkait harga sablon. Hasil dalam penentuan jenis warna dari perhitungan sistem dengan angka kecocokan sebesar 60% dari total 15 untuk warna data uji desain dan kecocokan 86% dari total 15 untuk hasil perkiraan estimasi harga. Hal ini membuktikan bahwa *forward chaining* mampu memberikan perkiraan atau saran harga pada sebuah produk sablon berdasarkan fakta yang diperoleh[7].

Berdasarkan latar belakang dan referensi tersebut, dapat dikombinasikan menjadi penerapan perhitungan harga jual menggunakan metode *Cost Plus Pricing* kedalam sistem dan perolehan saran terkait margin keuntungan dari algoritma *forward chaining*.

Kolaborasi yang dilakukan antara metode *cost plus pricing* dan *forward chaining* terdapat pada hasil akhir dari harga jual. Dimana *user* akan menentukan nilai awal dalam rumus perhitungan *cost plus pricing*. Dari *mark-up* (margin keuntungan) yang diinginkan *user* akan dijadikan nilai *mark-up* sementara. *Forward chaining* akan melakukan analisis terkait fakta-fakta

mengenai faktor yang mempengaruhi harga jual dan membandingkannya dengan aturan yang telah dibuat dan nilai yang sudah di input oleh *user*.

Hal ini bertujuan untuk menerapkan perhitungan metode ekonomi secara manual kedalam sistem dan mengkolaborasikannya dengan algoritma kedalam komputerisasi berbasis web sehingga menjadi lebih efisien serta dapat meningkatkan nilai-nilai dari *smart economy* yang dimaksudkan untuk mewujudkan tata kelola perekonomian yang bijak dan baik.

Meskipun aplikasi terlihat sederhana, diharapkan aplikasi ini dapat membantu menggambarkan nilai harga jual agar produk bisa bersaing dengan produk lain tanpa mengurangi kualitas maupun mengalami kerugian yang signifikan. Selain itu para calon pengusaha dapat menjadikan hasil dari aplikasi ini sebagai sebuah referensi, dimana aplikasi ini dapat menyelesaikan masalah perhitungan penetapan harga jual dengan metode *Cost Plus Pricing* untuk membandingkan dan mengevaluasi harga jual yang sudah ada serta saran persentase margin keuntungan yang disarankan oleh *forward chaining* sebagai referensi baru.

Batasan masalah pada penelitian ini, diantaranya : Metode ini hanya digunakan sebagai bentuk gambaran atau evaluasi terhadap harga jual suatu produk dan hanya menentukan harga jual pada produk yang berupa barang bukan berbentuk jasa. Selain itu, ditujukan bagi para pelaku ekonomi maupun user lain yang memiliki pengetahuan tentang metode ekonomi dan cara menentukan harga jual barang.

Output atau hasil program berupa informasi mengenai besaran harga jual produk dan referensi nilai mark-up yang sesuai dari hasil *forward chaining*. Dan juga, berfokus pada pengkolaborasi metode *Cost Plus Pricing* dan *forward chaining* sebagai

algoritma pendukung kedalam sebuah program berbasis *web*.

2. METODE PENELITIAN

Perhitungan Cost Plus Pricing

Metode ekonomi ini merupakan suatu teknik dalam menentukan harga jual dengan menambahkan keseluruhan biaya dari persentase mark-up tertentu berdasarkan biaya total sebagai nilai laba[8].

Makna dari sebuah *mark-up* itu sendiri, yaitu menutupi biaya saat menjalankan suatu bisnis sekaligus sebagai nilai keuntungan yang diinginkan[9]. Beberapa pendekatan terkait unsur-unsur biaya (*cost*) produksi *Full costing* dan *Variable costing* [10].

Bentuk strategi yang digunakan dalam menetapkan harga jual barang per-unit berdasarkan nilai modal awal, jumlah produksi dan margin keuntungan menjadi alasan utama digunakannya metode ini.

Perhitungan model *cost plus pricing* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Biaya modal} + (\text{biaya modal} * \text{Margin}) / \text{total barang yang diproduksi} = \text{HARGA JUAL} [5] \quad (1)$$

Algoritma Forward Chaining

Merupakan suatu teknik yang diawali dengan sebuah fakta yang telah diketahui, selanjutnya mencari kecocokan dari beberapa fakta-fakta tersebut pada bagian IF dari bentuk aturan IF-THEN, sampai didapatkan sebuah kesimpulan yang sesuai fakta dan aturan yang saling berkaitan untuk mengimplementasikan tugas tersebut disimpan kedalam basis pengetahuan sistem[7].

Hal ini didasarkan dengan konsep model komputasi ke bawah, dimana dari informasi fakta yang diketahui diperiksa terhadap tujuan yang telah ditentukan yang menunjukkan pergerakan inferensi maju untuk menarik suatu kesimpulan atau mencapai tujuan dari fakta tersebut[11].

Dalam pembuatan aturannya diawali dengan pembuatan skala pada total modal awal, jumlah produksi dengan jumlah permintaan selama masa produksi(per hari/minggu/bulan/tahun) dan margin untuk mencocokkannya dengan aturan forward chaining yang telah dibuat untuk mendapatkan nilai saran margin yang baru.

Alur Kerja Sistem

Pada dasarnya aplikasi web ini akan menampung serta mengkalkulasikan semua inputan dari setiap *user*. Dimana nilai tersebut akan tersimpan kedalam *database* MySql. Sistem pada *web* akan menghasilkan sebuah nilai harga jual dari produk yang telah *user* masukkan dan menghasilkan saran margin keuntungan. Sehingga user dapat menjadikan sebuah referensi terkait tinggi atau rendahnya persentase margin keuntungan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis dan Perancangan

Dalam proses pembuatan *web* dibuat dengan Model waterfall, dimana teknik ini bersifat linear yang memberikan gambaran dalam mengembangkan *software* melalui pendekatan yang sistematis dan berurutan. Setiap tahapan tidak akan dikerjakan jika pada tahapan sebelumnya tidak selesai dilaksanakan dan tidak dapat kembali mengulangi ke tahap sebelumnya[12].

Tahapan umum pada model ini, diantaranya analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian dan pemeliharaan. Setiap langkah dikerjakan secara berurutan karena sebagai representasi dari model waterfall[13]. Model ini cukup cocok digunakan sebagai bentuk analisa terhadap ruang lingkup tertentu seperti ekonomi.

Berikut tahapan berdasarkan metode penelitian yang diterapkan ke dalam aplikasi yang akan dibuat, diantaranya :

1. Analisis Data dan Alur sistem

Berdasarkan proses dalam 1000 data kaggle ‘TOTAL SALE 2018 Yearly data of grocery shop’ dan ‘Global Super Store’ didapatkan nilai rata-rata margin sebesar 27% dan rata-rata modal awal atau harga beli produk 2.249 Euro/34.603.782 Rupiah atau sekitar 35 juta rupiah kemudian untuk simpangan baku dari nilai rata-rata terhadap margin sebesar 11% dan modal 1.202 Euro/18.494.329 Rupiah atau kisaran 18 juta rupiah. Nilai-nilai tersebut telah dilakukan pembulatan ke atas, hal ini untuk memberikan ke pastian pada nilai yang akan dimasukkan ke dalam tabel skala. Sehingga dibuatlah tabel skala margin dan modal dengan nilai rata-rata pada skala sedang sebagai berikut.

Tabel 1. Skala Margin

Skala	Nilai Margin
Kecil	≤ 15%
Sedang	16 – 38%
Tinggi	≥ 39%

Tabel 2. Skala Modal

Skala	Total Modal
Kecil	≤ 16 jt
Sedang	17 – 53jt
Tinggi	≥ 54jt

2. Pengumpulan Aturan Pada *Forward Chaining*

Dalam membuat aturan terkait algoritma *forward chaining* ditentukan berdasarkan fakta-fakta yang ada terkait hubungan antara profit margin dengan jumlah permintaan dan produksi. Beberapa fakta terkait faktor yang dapat mempengaruhi sebuah nilai harga jual pada suatu produk, yaitu faktor eksternal dan internal. Point yang digunakan mengacu pada faktor eksternal, hal ini dikarenakan proses yang dilakukan oleh sistem hanya memberikan hasil dari perhitungan dalam menentukan sebuah harga jual pada suatu unit barang atau produk. Faktor eksternal yang dimaksud, antara lain; Permintaan dan

pasar, Keadaan perekonomian, Penawaran barang, biaya dan harga[14].

Berdasarkan faktor diatas dapat disimpulkan bahwa yang dapat mempengaruhi harga jual atau mark-up, yaitu biaya(modal awal), jumlah produksi dan permintaan barang serta nilai mark-up awal yang diinginkan user. Dimana jika permintaan rendah dengan modal yang kecil juga maka mark-up yang digunakan juga rendah dan sebaliknya. Berikut tabel aturan yang digunakan pada algoritma forward chaining, diantaranya :

Tabel 3. Aturan Forward Chaining

No.	Aturan
1.	IF Modal kecil AND Permintaan \geq Produksi AND margin kecil THEN Margin ditingkatkan
2.	IF Modal sedang AND Permintaan \geq Produksi AND margin kecil THEN Margin ditingkatkan
3.	IF Modal tinggi AND Permintaan \geq Produksi AND margin kecil THEN Margin ditingkatkan
4.	IF Modal kecil AND Permintaan \geq Produksi AND margin sedang THEN Margin tetap
5.	IF Modal sedang AND Permintaan \geq Produksi AND margin sedang THEN Margin ditingkatkan
6.	IF Modal tinggi AND Permintaan \geq Produksi AND margin sedang THEN Margin ditingkatkan
7.	IF Modal kecil AND Permintaan \geq Produksi AND margin tinggi THEN Margin diturunkan
8.	IF Modal sedang AND Permintaan \geq Produksi AND margin tinggi THEN Margin tetap
9.	IF Modal tinggi AND Permintaan \geq Produksi AND margin tinggi THEN Margin tetap
10.	IF Modal kecil AND Permintaan $<$ Produksi AND margin kecil THEN Margin tetap
11.	IF Modal sedang AND Permintaan $<$ Produksi AND margin kecil THEN Margin tetap
12.	IF Modal tinggi AND Permintaan $<$ Produksi AND margin kecil THEN Margin tetap
13.	IF Modal kecil AND Permintaan $<$ Produksi AND margin sedang THEN Margin diturunkan
14.	IF Modal sedang AND Permintaan $<$ Produksi AND margin sedang THEN Margin diturunkan
15.	IF Modal tinggi AND Permintaan $<$ Produksi AND margin sedang THEN Margin tetap
16.	IF Modal kecil AND Permintaan $<$ Produksi AND margin tinggi THEN Margin diturunkan
17.	IF Modal sedang AND Permintaan $<$ Produksi AND margin tinggi THEN Margin diturunkan
18.	IF Modal tinggi AND Permintaan $<$ Produksi AND margin tinggi THEN Margin diturunkan

Berdasarkan aturan tersebut, dimana *user* akan memberikan input sebagai nilai awal

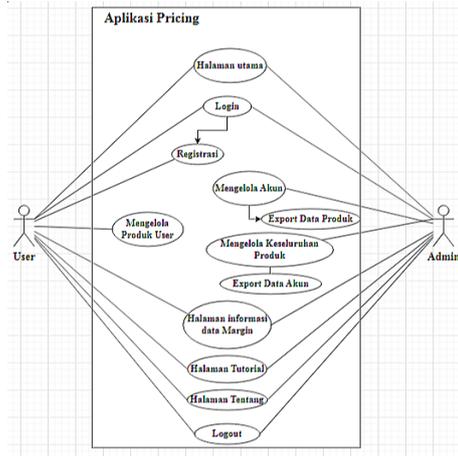
berupa total biaya modal, jumlah produksi, jumlah permintaan selama masa produksi, dan input Margin yang diinginkan. Kemudian dari input tersebut akan di lakukan perhitungan *cost plus pricing* dan Algoritma *forward chaining* untuk melihat kecocokan dari inputan dengan data aturan margin yang sesuai dengan fakta dan input dari *user* tersebut akan disimpan ke dalam *database*.

Ketika permintaan lebih tinggi dari pasokan produksi, maka dapat menetapkan markup lebih tinggi. Sebaliknya, ketika permintaan turun, maka perlu menurunkan markup atau memberikan diskon pada harga jual unitnya sehingga harga produk tetap terjangkau namun tetap mendapatkan keuntungan.

Output dari program berupa hasil nilai harga jual dari metode *cost plus pricing* dan saran berupa perkiraan margin keuntungan apakah lebih baik di naikan marginnya, margin tetap (sesuai dengan profit margin yang diinginkan *user*) atau sebaiknya diturunkan. Sehingga *user* dapat membandingkan hasil tersebut dan mengevaluasi margin keuntungan yang diinginkannya.

3. Perancangan sistem

Dalam pembuatan sistem penggunaannya dibagi menjadi 2, yaitu *user* dan *admin*. Namun sebelum melakukan fungsi yang lain, baik *user* maupun admin harus *login* terlebih dahulu. Jika belum memiliki akun maka diharuskan registrasi. *Usecase* diagram pada aplikasi *Pricing* seperti pada gambar berikut.



Gambar 1. Use Case Diagram

a) Halaman User

Pada halaman user terdapat beberapa fungsi atau menu yang akan ditampilkan dan dapat digunakan diantaranya, mengelola data produk milik user, melakukan proses penentuan margin keuntungan dan list rata-rata modal dan margin.

b) Halaman Admin

Pada halaman admin memiliki beberapa fungsi diantaranya, mengelola keseluruhan data produk yang diinputkan oleh masing-masing user, menampilkan list rata-rata modal dan margin, mengelola list data user serta mengekpor daftar produk dan daftar user.

Implementasi dan Pengujian Aplikasi

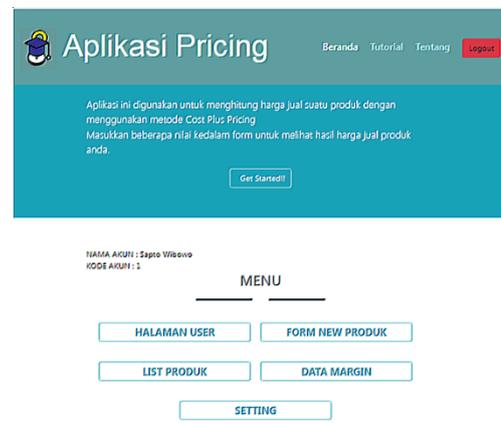
Pada tahap ini diawali dengan halaman utama program seperti pada Gambar 2. dibawah ini.



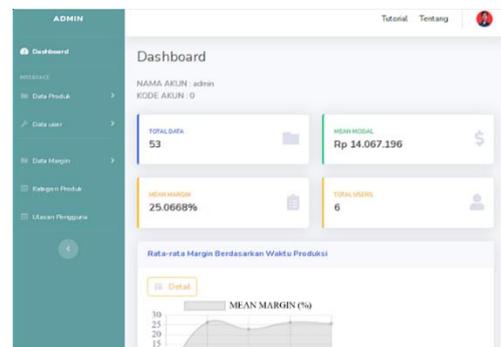
Gambar 2. Halaman Utama

Halaman depan dan pembuka web yang menampilkan pengertian dari metode dan algoritma yang digunakan. Pada bagian kanan terdapat tombol 'Login' untuk masuk sebagai user atau admin ke dalam aplikasi pricing.

Sehingga sebelum digunakan user harus mendaftarkan akun terlebih dahulu. Kemudian setelah login didalamnya terdapat halaman menu user jika login sebagai user seperti pada Gambar 3 dan menu admin jika login sebagai admin seperti pada Gambar 4.



Gambar 3. Halaman User



Gambar 4. Halaman Admin

Pada gambar 5 dibawah ini, user memasukkan beberapa nilai yang ada pada kolom input yang ada pada menu 'Form new Produk'.

Gambar 5. Halaman Form Input

Dengan memasukkan nilai inputan sebagaimana contoh berikut :

Nama usaha : kue kering, Kategori : makanan&minuman, Keterangan lain : coklat, Waktu produksi : Minggu, Biaya Bahan Baku : Rp 5.000.000, Biaya Tenaga Kerja : Rp 2.300.000, Biaya Overhead : Rp 2.400.000, Biaya Lainnya : Rp 100.000, Jumlah yang diproduksi : 490 pack, Jumlah Permintaan : 500 pack dan Mark-up yang diinginkan : 24%

Setelah memasukkan nilai tersebut, selanjutnya user mengklik tombol 'MULAI' untuk memproses nilai tersebut. Hasil yang didapat dalam pengujian aplikasi menghasilkan sebuah nilai harga jual dan saran mark-up dari forward chaining seperti pada gambar 6 berikut.

Gambar 6. Halaman Hasil Aplikasi

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui dengan total modal Rp 9.800.000 harga jual yang didapat dari input yang telah

dimasukkan oleh user adalah Rp. 24.800, dimana menurut hasil aturan penentuan margin keuntungan dengan algoritma *forward chaining* mendapatkan hasil bahwa Margin Tetap.

Dalam hal ini berarti margin keuntungan yang user inginkan sebaiknya tetap pada 24% atau dengan kisaran saran mark-up 16% - 38%, sehingga harga jual dari produk menjadi terjangkau namun tetap mendapatkan keuntungan atau bisa dijadikan referensi lain seperti memberi diskon pada produk tersebut.

Selain itu, nilai *mark-up* yang disarankan berdasarkan aturan yang telah ditentukan dengan hasil dari aplikasi mendapatkan hasil yang sesuai dengan aturan yang telah dibuat. Kemudian hasil dari setiap produk yang diinputkan oleh *user* akan disimpan kedalam menu 'List Produk' yang ada pada halaman user. Menu dari list produk dapat dilihat pada gambar 7 berikut :

	Keuntungan	Margin	Saran_margin	Hasil	Created_at	Updated_at	Action
342	Rp8.238.370	22,54%	Margin perlu diturunkan	dibawah 16%	2022-08-19 00:00:00	2022-10-21 18:40:45	Edit Delete
367	Rp5.490.000	18%	Margin dapat ditingkatkan	lebih dari 38%	2022-08-19 00:00:00	2022-08-19 14:31:10	Edit Delete
00	Rp580.000	20%	Margin Tetap	16% - 38%	2022-08-19 00:00:00	2022-08-23 14:31:10	Edit Delete

Gambar 7. Halaman List Produk User

Setelah dilakukan implementasi aplikasi, maka dilakukan pengujian dengan aplikasi pendukung lain untuk mendapatkan perbandingan kelebihan dari masing-masing aplikasi. Pengujian perhitungan dengan metode *cost plus pricing* dilakukan dengan membandingkan aplikasi ini dengan excel dan kalkulator. Dimana hasil yang didapat menyatakan bahwa dalam hal perhitungan menghasilkan nilai yang sama, namun aplikasi lain tidak dapat memberikan saran dari mark-up yang diinputkan oleh user. Sehingga aplikasi ini memiliki keunggulan selain menghitung nilai *cost plus pricing* tapi juga memberikan

saran mark-up berdasarkan beberapa aturan dari algoritma *forward chaining*.

Adapun pengujian aplikasi pada kualitas API (*Application Programming Interface*) dengan metode pengujian sistem *Stress Testing*. Sistem ini dilakukan dengan tools Apache Jmeter untuk menguji ketahanan dari sistem atau aplikasi yang telah dibuat. Jmeter adalah perangkat yang bersifat open source dan berupa aplikasi java yang telah dirancang untuk keperluan pengujian kinerja dan perilaku fungsional dari sistem[15]. Pengujian dengan tool Apache Jmeter dilakukan pada bidang API halaman utama dari web(homepage) dan proses perhitungannya (metode *cost plus pricing* dan *algoritma forward chaining*). Skenario stress testing menggunakan 80, 180, 260 dan 400 sample dengan 1 kali loop dan ramp up sebesar 3 detik. Seluruh proses dilakukan dengan menggunakan perangkat, diantaranya :

Tabel 4. Software dan Hardware

Nama Perangkat	Jenis Perangkat
CPU	Intel Corei5-2520M 2.50 GHz
RAM	V-gen 8 GB
Harddisk	HDD 500GB
Operating Sistem	Windows 7 Ultimate 2009 x64 bit

Berikut adalah hasil rangkuman dari pengujian dengan 80 , 180, 260 dan 400 sample pada Apache Jmeter :

Tabel 5. Hasil Pengujian Apache Jmeter

Sampel	80	180	260	400
Average	517	479	490	588
Std. Deviation	331,8	302,1	320,1	550,8
Error%	0	0	0	1
Throughput/sec	1,1	1,2	1,3	1,3
Received kb/sec	478,4	521,4	532,3	540,9
Sent kb/sec	11,32	12,33	12,59	12,79

Pada tabel tersebut dapat diketahui terdapat nilai rata-rata waktu yang dicantumkan dalam average memiliki perbandingan nilai

yang tidak terlalu jauh, namun pada 400 sample mengalami peningkatan yang cukup signifikan pada bagian std.deviation (penyimpangan data) hal ini disebabkan kemampuan laptop atau pc yang digunakan untuk memproses data yang banyak secara langsung. Selain itu nilai *throughput* atau permintaan/satuan waktu mendapatkan hasil yang terus meningkat berbanding lurus dengan banyaknya sampel sehingga jika semakin tinggi nilai *throughputnya* maka kinerja server pada sistem web masih dapat menangani beban dengan baik.

Pada bagian deviation memiliki nilai yang menurun pada uji sampel pertama dan kedua artinya hasil rata-rata penyimpangannya mengecil sehingga hasilnya masih cukup baik. Sedangkan pada uji sampel ketiga dan keempat mengalami peningkatan yang tidak terlalu jauh, hal ini kemungkinan disebabkan kinerja database dalam menerima input mengalami perlambatan. Meskipun kinerja server menurun, namun tingkat error dari aplikasi tidak terlalu besar rata-rata hanya 1% Error dan perbandingan setiap nilainya tidak terlalu jauh.

Berdasarkan hasil tersebut pengujian *Stress Testing* dengan Tools Apache Jmeter yang menguji 3 buah bidang API, yaitu homepage, proses perhitungan metode *cost plus pricing* (dalam *homepage*) dan hasil dari algoritma *forward chaining*. Aplikasi masih dapat dikatakan bahwa sistem masih memiliki ketahanan yang cukup baik dilihat dari nilai *average*, *throughput* dan standar deviation menandakan kinerja *server* masih dapat bertahan dengan baik. Meskipun terdapat penurunan kinerja dari *database*, sistem masih dapat menerima nilai dan menampilkan hasil output yang sesuai.

4. SIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pembahasan di atas, yaitu :

- 1) Penerapan metode *cost plus pricing* kedalam aplikasi mendapatkan hasil

yang sesuai dengan hasil hitung secara normal, sehingga metode *cost plus pricing* telah terkomputerisasi. Serta algoritma *forward chaining* dapat memberikan saran *mark-up* berdasarkan hasil pada aplikasi dengan aturan yang sudah ditentukan.

- 2) Pengujian menggunakan *software* Apache Jmeter pada pengujian aplikasi dengan jumlah sampel 80 -400 menghasilkan nilai rata-rata dan throughput yang meningkat sehingga dapat dikatakan kinerja dari *server* masih bekerja dengan baik. Pada bagian standar deviation terdapat penurunan dan peningkatan pada masing-masing sampel serta error pada aplikasi untuk setiap uji sampelnya rata-rata hanya 1%.

Adapun saran yang diharapkan oleh penulis ke depannya aplikasi ini dapat dikembangkan kembali :

- 1) Aplikasi sudah mendapatkan hasil yang sesuai, namun masih memerlukan saran dari pakar atau orang yang memahami bidang ekonomi. Dimana, dalam membuat aplikasi sudah sesuai dengan yang dibutuhkan atau belum. Sehingga masih memerlukan pengembangan lebih lanjut terkait penggunaan metode ekonomi dalam menentukan harga jual dan algoritma yang cocok untuk mendukung hasil tersebut.
- 2) Pengujian dengan Apache Jmeter menghasilkan nilai *error* yang kecil dan kinerja sistem pada bagian server berjalan baik, namun tinggi rendahnya nilai-nilai yang dihasilkan Apache Jmeter bergantung pada jumlah sampel, kemampuan perangkat keras, dan juga internet yang stabil. Dimana hal ini akan mempengaruhi setiap nilainya termasuk nilai dari standard deviation yang berarti menurunkan kemampuan aplikasi dalam memprosesnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Novrizaldi, "Pendidikan Berperan

- Penting dalam Menyongsong Smart Society 5.0," in *Kemenkopmk*, 2021, pp. 4–9. [Online]. Available: <https://www.kemenkopmk.go.id/pendidikan-berperan-penting-dalam-menyongsong-smart-society-50>
- [2] P. R. Adawia and A. Puspasari, "Strategi Penetapan Harga Jual Produk Melalui Perhitungan Cost of Goods Manufacture Menggunakan Process Costing Method," *E-Jurnal Akuntansi*, vol. 31, no. 5, p. 1289, 2021, doi: 10.24843/eja.2021.v31.i05.p16.
- [3] S. Handayani, "Penerapan Cost Plus Pricing Dengan Pendekatan Full Costing Dalam Menentukan Harga Jual Pada Ud. Lyly Bakery Lamongan," *Akuisisi Jurnal Akuntansi*, vol. 15, no. 1, pp. 42–47, 2020, doi: 10.24127/akuisisi.v15i1.386.
- [4] M. Cater, "Competition and profit margins in the retail trade sector," *RBA Bulletin*, no. June, pp. 111–124, 2019, [Online]. Available: <https://www.rba.gov.au/publications/bulletin/2019/jun/pdf/competition-and-profit-margins-in-the-retail-trade-sector.pdf>
- [5] W. A. Putra, A. T. Hardiyanto, and A. F. Ilmiyono, "Penerapan Metode Cost Plus Pricing Dalam Menentukan Harga Jual Pada Bumdes Sumur Batu (Studi Kasus Pada Bumdes Adikarya Mandiri)," *Jurnal Online Mahasiswa Universitas Pakuan*, 2021, [Online]. Available: <https://jom.unpak.ac.id/index.php/akuntansi/article/viewFile/1663/1381>
- [6] Imannudin, M. E. Gunawan, A. Anjani, D. Gunawan, H. Febrianty, and Munawaroh, "Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Mendeteksi Perbedaan Print Digital Dan Sablon," *Jurnal Artificial Intelligence and Innovative*

- Application*, vol. 2, no. 3, pp. 218–223, 2021, [Online]. Available: <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JOAIIA/article/view/12266>
- [7] C. B. Vista and D. A. Nugroho, “Penentuan Estimasi Harga Desain Sablon di Percetakan Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Seminar Informatika Aplikatif Polinema*, pp. 382–388, 2020, [Online]. Available: <http://jurnalti.polinema.ac.id/index.php/SIAP/article/view/817>
- [8] C. Rolos *et al.*, “Analisis Penentuan Harga Jual Listrik Pada Pt Pln (Persero) Unit Induk Wilayah Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah Dan Gorontalo Analysis of Electricity Price Determination At Pt Pln (Persero) Main Units for North Sulawesi, Central Sulawesi and Gorontalo Regi,” vol. 9, no. 3, pp. 1703–1710, 2021.
- [9] O. Obioma Hyginus, D. S. Wabuji, and A. Christian, “Pricing Strategy As a Factor for Sales Performance of Consumable Goods: Evidence From Consumable Goods Dealers in Wukari Local Government Area, Taraba State, Nigeria,” *Noble International Journal of Business and Management Research*, vol. 3, no. 03, pp. 48–61, 2019, [Online]. Available: <https://napublisher.org/pdf-files/NIJBMR-519-48-61.pdf>
- [10] N. Hasmi, “Analisis Penentuan Harga Pokok Produksi Dengan Menggunakan Metode Full Costing Dan Variable Costing Pada Pembuatan Abon Ikan,” *AkMen Jurnal Ilmiah*, vol. 17, no. 2, pp. 254–269, 2020, doi: 10.37476/akmen.v17i2.893.
- [11] P. Kashyap, *Industrial Applications of Machine Learning*. Springer Singapore, 2020. doi: 10.1007/978-1-4842-2988-0_5.
- [12] A. A. Wahid, “Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi,” *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Aceng_Wahid/publication/346397070_Analisis_Metode_Waterfall_Untuk_Pengembangan_Sistem_Informasi/links/5fbfa91092851c933f5d76b6/Analisis-Metode-Waterfall-Untuk-Pengembangan-Sistem-Informasi.pdf
- [13] T. Saravanan, S. Jha, G. Sabharwal, and S. Narayan, “Comparative Analysis of Software Life Cycle Models,” *Proceedings - IEEE 2020 2nd International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking, ICACCCN 2020*, no. January, pp. 906–909, 2020, doi: 10.1109/ICACCCN51052.2020.9362931.
- [14] E. Eriswanto and T. Kartini, “Pengaruh Penetapan Harga Jual Terhadap Penjualan Pada Pt. Liza Christina Garment Industry,” *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Sains dan Teknologi*, vol. 13, no. 2, 2019.
- [15] N. L. A. Sonia Ginasari, kadek Suar Wibawa, and N. K. Ayu Wirdiani, “Pengujian Stress Testing API Sistem Pelayanan dengan Apache JMeter,” *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer*, vol. 2, no. 2, p. 2, 2021.