

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan teknologi sebagai bagian kehidupan dalam dasawarsa terakhir berkembang dengan pesat. Hal tersebut berpengaruh kepada meningkatnya kebutuhan akan media penyimpanan data. Data berupa *file* teks, gambar, suara, video ataupun *file* yang mempunyai fungsi tertentu membutuhkan lokasi sebagai wadah yang dapat dihitung dalam satu *byte*. Masalah dalam biaya penyimpanan, biaya dan waktu pentransmisian data mengharuskan adanya suatu pemecahan. (Patanan & Saputra, 2023)

Kompresi adalah teknik untuk memperkecil ukuran data dari hasil data aslinya. Kompresi data adalah cara untuk mengurangi atau mengubah ukuran file sebelum menyimpan atau memindahkan data ke media penyimpanan. Aliran data input atau data asli di aliran data lain, atau data yang telah digunakan dan memiliki ukuran lebih kecil. Kompresi adalah proses pengurangan ukuran data atau file untuk menghasilkan representasi digital yang padat yang masih mengandung atau mewakili jumlah informasi yang terkandung dalam data. Kompresi juga data dapat diartikan sebagai proses memampatkan atau mengecilkan ukuran file sebuah data, baik itu gambar, audio, ataupun video. Manfaat kompresi untuk teknologi yaitu kompresi memiliki keuntungan dalam hal penyimpanan data, Ketika kompresi data selesai, secara otomatis kita hanya membutuhkan kapasitas penyimpanan yang lebih kecil, yang tidak hanya dianggap lebih efisien daripada kompresi data, tetapi juga membantu pertukaran data lebih cepat, dan pengiriman data semakin cepat dan lebar bidang (Bandwith) dapat diperkecil. (Ambarita, 2024)

Dalam melakukan kompresi tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan metode kompresi yang cukup populer. Yaitu *Arithmetic Coding*. Metode ini banyak sekali variasinya namun cukup sederhana. *Arithmetic Coding* dapat dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman Python yang sudah sangat populer saat ini.

Salah satu algoritma yang dapat digunakan dalam melakukan kompresi file adalah Algoritma *Arithmetic Coding*. Algoritma ini memberikan ide alternatif yang ada dengan melakukan proses pengkodean berupa menggantikan setiap simbol yang masuk dengan *code word*, sehingga dapat meningkatkan efektivitas teknik kompresi yang sudah ada pada saat ini. Algoritma ini merupakan kombinasi dari beberapa algoritma lainnya, dengan mengkombinasikan *file* PDF dengan algoritma *Arithmetic Coding* dapat diketahui pengaruh transformasi dalam pengkompresian data dan yang paling efektif dalam memampatkan berbagai jenis data.

Algoritma *Arithmetic Coding* merupakan teknik kompresi bersifat *lossless*, yang artinya menghasilkan data yang *identical* dengan data aslinya dan tidak berubah atau hilang pada saat proses atau dekompresi. Algoritma *Arithmetic Coding* melakukan penggantian suatu deretan symbol input dengan sebuah bilangan floatingpoint. Semakin panjang dan semakin kompleks pesan yang dikodekan, akan semakin banyak bit yang diperlukan untuk keperluan tersebut (Gowasa & Simanjuntak, 2024).

Sesuai dengan latar belakang di atas, penulis akan membuat skripsi tentang kompres *file* PDF berbasis web dengan judul “ IMPLEMENTASI ALGORITMA *ARITHMETIC CODING* PADA APLIKASI *COMPRESS FILE* PDF .

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian

Ini adalah :

1. Bagaimana cara menerapkan Algoritma *Aritmethic Coding* pada Aplikasi *Compress file* PDF ?
2. Bagaimana cara proses compress dari *file* besar menjadi *file* kecil tanpa merusak isi *file* pada Aplikasi *Compress file* PDF?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terarah dan sesuai dengan judul Tugas Skripsi yang telah ditentukan, penulis hanya membahas pokok-pokok bahasan sebagai berikut :

1. Aplikasi yang dibangun merupakan aplikasi berbasis web.
2. Pembuatan Aplikasi *Compress file* PDF menggunakan bahasa pemrograman *Pyhton*.
3. Aplikasi Pengenal *Compress file* PDF hanya untuk mengubah *file* besar menjadi kecil tanpa merusak isi *file*.
4. Dalam Aplikasi *Compress file* PDF hanya dapat mengubah file dalam bentuk format PDF.
5. Aplikasi ini hanya mengkompres file PDF yang berisi text tanpa gambar .

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam Tugas Skripsi ini adalah :

1. Mengimplementasikan Algoritma *Arithmetic Coding* pada Aplikasi *Compress file* PDF, untuk meningkatkan kinerja dan akurasi konversi *file* besar menjadi *file* kecil tanpa merusak isi *file*.
2. Mengoptimalkan Aplikasi *Compress file* PDF menggunakan Algoritma *Arithmetic Coding*.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menghasilkan aplikasi yang dapat menjadi konversi *file* besar menjadi *file* kecil .
2. Untuk mempermudah segala kegiatan yang membutuhkan Konversi *file* besar menjadi *file* kecil .

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Studi Kepustakaan

Pada tahap ini dilakukan studi kepustakaan yaitu proses mengumpulkan informasi dengan melakukan pengumpulan, mempelajari, dan membaca berbagai bahan referensi yang berkaitan dengan aplikasi, serta Algoritma *Arithmetic Coding*.

2. Analisis dan Perancangan

Pada tahap ini dilakukan analisis spesifikasi aplikasi dan melakukan perancangan aplikasi, seperti perancangan proses dan antarmuka yang meliputi desain database, sketsa, dan lain

sebagainya.

3. Pengkodean

Pada tahap ini dilakukan pengkodean aplikasi sesuai dengan analisis spesifikasi dan perancangan yang telah ditentukan.

4. Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah dibangun dan tingkat keakuratan dari sistem aplikasi yang telah dibuat.

5. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini dilakukakn penulisan dokumentasi dan laporan dari aplikasi yang dikembangkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Skripsi ini dibagi atas beberapa bab, di mana masing-masing bab dibagi atas beberapa sub agar mempermudah penjelasan mengenai penelitian yang dilakukan dan mempermudah pembaca dalam memahami isi penelitian. Adapun sistematika penulisan Tugas Skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi tentang Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan, Manfaat, Batasan Masalah, Metodologi Penelitian dan Sistematika Penulisan dalam pembuatan Tugas Skripsi.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori pengenalan dasar yang di peroleh dari studi kepustakaan atau literatur dan dokumentasi *internet* yang digunakan untuk memahami permasalahan yang di bahas pada penelitian ini. Teori-teori pengetahuan dasar yang disajikan antara lain tentang aplikasi, serta algoritma *Arithmetic Coding*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tahapan-tahapan sistematis yang digunakan untuk melakukan kajian penelitian. Tahapan-tahapan tersebut merupakan kerangka yang dijadikan pedoman penelitian untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari aplikasi konversi *file* besar menjadi *file* kecil menggunakan Bahasa Indonesia berbasis *website* dengan Algoritma *Arithmetic Coding*.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan uraian bab – bab penulisan skripsi dan saran yang diajukan untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Aplikasi

2.1.1 Pengertian Aplikasi

Aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut. Aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpaku pada sebuah komputansi yang diinginkan atau diharapkan maupun pemrosesan data yang diharapkan (Abdurahman & Riswaya, 2014) Pengertian Aplikasi menurut beberapa para ahli :

1. Pengertian Aplikasi Menurut Jogiyanto(1999:12) adalah penggunaan dalam suatu komputer, instruksi (instruction) atau pernyataan (statement) yang disusun sedemikian rupa sehingga komputer dapat memproses input menjadi output.
2. Pengertian Aplikasi Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1998 : 52) adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu. Aplikasi adalah suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan.

3. Menurut Wikipedia Aplikasi adalah suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna.
4. Menurut Rachmad Hakim S Aplikasi adalah perangkat lunak yang digunakan untuk tujuan tertentu, seperti mengolah dokumen, mengatur Windows &, permainan (game), dan sebagainya.
5. Menurut Harip Santoso Aplikasi adalah suatu kelompok file (form, class, report) yang bertujuan untuk melakukan aktivitas tertentu yang saling terkait, misalnya aplikasi payroll, aplikasi fixed asset, dll.

2.1.2 Jenis-Jenis Aplikasi

Aplikasi dibagi menjadi beberapa jenis yang dibedakan berdasarkan penggunaannya. Diantaranya sebagai berikut (Anendya, 2023) :

1. Real Time Software

Real-time software adalah jenis aplikasi yang memiliki kegunaan penting dalam melakukan pengamatan, pengendalian, dan analisis langsung terhadap situasi di dunia nyata. Dengan menggunakan real-time software, kita dapat mengakses dan merespons peristiwa atau data secara instan tanpa ada jeda waktu yang berarti.

2. System Software

Jenis aplikasi berikutnya yaitu system software yang memiliki peran penting dalam mengontrol dan mengelola proses operasional internal pada sistem komputer. Aplikasi ini berfokus pada tugas-tugas yang mendukung operasi dan fungsionalitas hardware dan software pada

komputer. Contoh system software dapat mencakup driver perangkat keras, yang berfungsi sebagai perantara antara perangkat keras dan sistem operasi.

3. Business Software

Business software adalah jenis aplikasi yang dapat membantu memenuhi kebutuhan dan tugas-tugas bisnis seseorang atau perusahaan. Tujuan aplikasi ini adalah untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan pengelolaan proses bisnis secara keseluruhan. Contohnya seperti aplikasi pengelola keuangan, aplikasi manajemen SDM.

4. Personal Computer Software

Personal computer software adalah jenis aplikasi yang dirancang untuk digunakan oleh pengguna baik secara resmi maupun pribadi pada PC (personal computer). Aplikasi ini mencakup berbagai macam software yang dapat diinstal dan dijalankan yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan dan preferensi individu pengguna. Contoh seperti aplikasi produktivitas seperti Microsoft Office.

5. Web-based Software

Web-based software adalah jenis aplikasi yang berfungsi sebagai antarmuka penghubung antara pengguna dengan internet. Aplikasi ini dirancang agar bisa diakses dan digunakan melalui web browser, tanpa perlu instalasi perangkat lunak tambahan.

6. Engineering and Scientific Software

Engineering and scientific software adalah jenis aplikasi yang dirancang dan dikembangkan untuk membantu manusia menyelesaikan berbagai

masalah yang khusus, terutama dalam bidang teknik dan ilmu pengetahuan. Aplikasi ini didesain untuk mengatasi masalah yang bersifat khusus dan kompleks, yang seringkali tidak dapat dipecahkan dengan algoritma sederhana. Salah satu contoh engineering and scientific software yaitu software CAD (Computer-Aided Design).

2.1.3 Fungsi Aplikasi

Fungsi utama aplikasi adalah untuk mempermudah kehidupan manusia. Dengan adanya Aplikasi, berbagai pekerjaan dan aktivitas dapat diselesaikan dengan lebih efisien. Fungsinya juga dapat dibedakan berdasarkan tujuan penggunaannya, mulai dari (Anendya, 2023) :

1. Hiburan
2. Produktivitas
3. Pendidikan

2.2 Website

2.2.1 Pengertian Website

Website adalah sebuah halaman atau komponen-komponen berisi informasi-informasi yang dapat diakses melalui internet dan dapat dinikmati oleh seluruh dunia (secara global). Jadi, kumpulan-kumpulan dari beberapa perintah barisan pengkodean yang dijalankan atau diterjemahkan melalui browser disebut *Website* (Qifli Ilhamdi et al., 2024).

2.2.2 Jenis-Jenis *Website*

Menurut Syifaudin (2022) *Website* di bagi menjadi 3 jenis, yaitu :

1. *Website* Statis

File *website* statis ditulis menggunakan HTML, CSS dan Javascript dan *website* statis isinya kontennya tidak dapat berubah. Hanya webmaster maupun developer *website* tersebut yang bisa mengubah isi kontennya. Contoh umum yang termasuk *website* statis adalah *website* resume, web portfolio, landing page dan lainnya.

2. *Website* Dinamis

website dinamis menyajikan informasi yang selalu berubah dan selalu di update secara berkala. *Website* dinamis dibuat tidak hanya menggunakan HTML dan CSS saja. Melainkan dikombinasikan dengan beberapa bahasa pemrograman seperti PHP, Python dan Ruby.

3. *Website* Interaktif

Website interaktif pada dasarnya termasuk dalam kategori *website* dinamis, di mana isi informasinya selalu diperbaharui dari waktu ke waktu. Hanya saja, isi informasi tidak hanya diubah oleh pengelola *website* tetapi lebih banyak dilakukan oleh pengguna *website* itu sendiri. Contoh *website* jenis ini yaitu *website* jejaring sosial seperti Facebook dan Twitter atau *website* marketplace seperti Bukalapak, Tokopedia, Shopee, dan sebagainya.

2.3 Kompresi *File* PDF

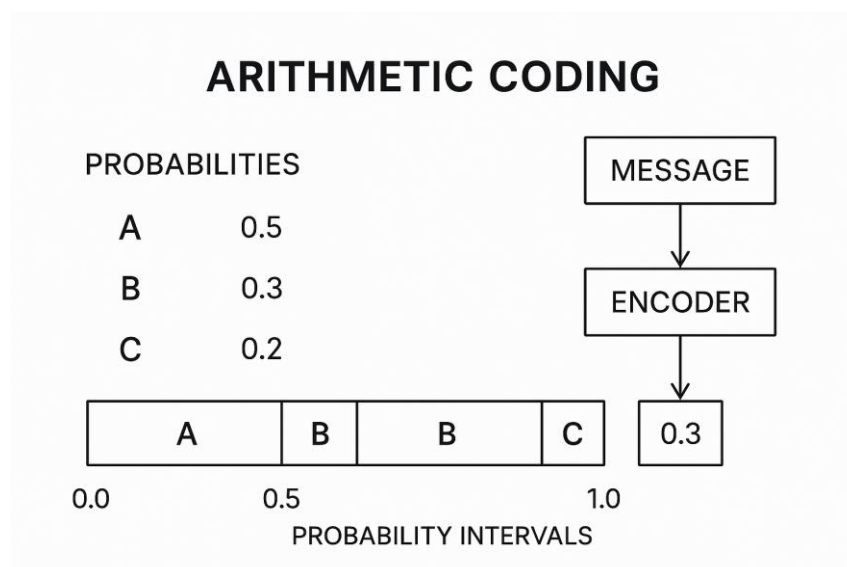
Kompresi data adalah proses mengubah satu aliran data input (sumber atau data mentah asli) menjadi aliran data lain (menghasilkan aliran bit atau

aliran terkompresi) dari ukuran yang lebih kecil. Kompresi File PDF adalah metode yang ada dikomputer yang bertujuan untuk mengompresi data sehingga membutuhkan ruang penyimpanan yang lebih sedikit.

Tujuan kompresi data adalah untuk merepresentasikan data digital dengan sejumlah kecil bit, sambil mempertahankan persyaratan pembentukan ulang minimal dari data asli. Data digital ini dapat berupa file teks, file gambar, audio, dan kombinasi ketiganya, seperti file video.

2.4 Algoritma Arithmetic Coding

Secara umum, algoritma kompresi data menerapkan teknik encoding dengan mengganti satu atau lebih simbol dengan kode yang sama, tidak seperti pengkodean Arithmetic Coding, yang mengkodekan semua aliran input menjadi satu kode teks dengan angka floating point dengan interval $(0,1)$ atau angka yang lebih besar atau sama dengan 0 dan lebih kecil dari 1 ($0 \leq x < 1$).



Gambar 2. 3 Ilustrasi arsitektur pada *arithmetic coding*

Arithmetic Coding memiliki sejarah yang penting karena pada saat ini algoritma ini telah menggantikan algoritma Huffman selama 25 tahun, Arithmetic Coding mengungguli Huffman Coding terutama jika diterapkan pada sekumpulan alfabet yang relatif kecil, Awalnya, Arithmetic Coding di perkenalkan oleh Shannon Fano dan Elias, kemudian dikembangkan secara luas oleh Pasco (1976), Rissanene (1976, 198) dan Langdon (198), yaitu sebuah ide alternatif, masing-masing memasukkan symbol dengan Codeword, yaitu dengan mengkodekan seluruh input dengan sebuah floating point yang merupakan output dari kompresi. Untuk melakukan kompresi dan dekompresi, Arithmetic Coding memerlukan beberapa langkah untuk melakukan kompresi, yaitu pertama menentukan nilai probabilitas kemunculan, menentukan nilai range setiap simbol, kemudian melakukan encoding dan decoding . Adapun langkah Arithmetic Coding pada penelitian ini yaitu (Sianturi, 2018):

1. Melakukan pendataan simbol Arithmetic Coding

Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi semua simbol (karakter atau elemen data) yang terdapat dalam data sumber. Setiap simbol didata untuk dihitung frekuensi kemunculannya.

Contoh: Misalnya pada string "ABBCA", simbol-simbolnya adalah A, B, dan C.

2. Menentukan nilai probabilitas yang muncul dari setiap simbol

Dari hasil pendataan sebelumnya, dihitung probabilitas kemunculan masing-masing simbol. Probabilitas ini digunakan untuk menentukan seberapa besar rentang masing-masing simbol dalam interval $[0,1)$.

Rumus :

$$P(s_i) = \frac{f(s_i)}{N}$$

Keterangan :

- $P(s_i)$ = Probabilitas symbol ke-i
- $f(s_i)$ = Frekuensi kemunculan symbol ke-i
- N = Total jumlah symbol dalam data

Contoh :

Jika "ABBCA", maka :

- **A: 2 kali** $\rightarrow P(A) = \frac{2}{5}$
- **B: 2 kali** $\rightarrow P(B) = \frac{2}{5}$
- **C: 1 kali** $\rightarrow P(C) = \frac{1}{5}$

3. Menentukan nilai range

Setiap simbol diberikan interval kumulatif dalam rentang [0,1) berdasarkan probabilitasnya. Interval ini dipakai untuk proses encoding.

Rumus untuk interval kumulatif :

$$\text{Lower}(s_i) = \sum_{j=1}^{i-1} P(s_j), \quad \text{Upper}(s_i) = \text{Lower}(s_i) + P(s_i)$$

Contoh :

Dengan urutan A, B, C:

- **A: [0.0, 0.4]**
- **B: [0.4, 0.8]**
- **C: [0.8, 1.0]**

4. Dilanjutkan kompresi menggunakan Arithmetic Coding

Proses kompresi dilakukan dengan menyempitkan interval secara bertahap berdasarkan simbol-simbol dalam data. Dimulai dengan rentang awal $[0,1)$, dan disempitkan menggunakan interval simbol yang bersesuaian secara berurutan.

Rumus :

Setiap simbol memperbaharui interval :

$$\text{New_Low} = \text{Current_Low} + (\text{Current_High} - \text{Current_Low}) \times \text{Lower}(s_i)$$

$$\text{New_High} = \text{Current_Low} + (\text{Current_High} - \text{Current_Low}) \times \text{Upper}(s_i)$$

Contoh :

Jika simbol pertama adalah A (dengan interval $[0.0, 0.4)$), maka rentang menjadi:

$$[0 + (1 - 0) \times 0.0, 0 + (1 - 0) \times 0.4] = [0.0, 0.4)$$

Simbol kedua misalnya B (interval $[0.4, 0.8)$), maka:

$$[0.0 + 0.4 \times 0.4, 0.0 + 0.4 \times 0.8] = [0.16, 0.32)$$

5. Melakukan rescaling dari hasil kompres

Nilai akhir berupa angka desimal (misalnya 0.2893) berada di dalam interval akhir dan merupakan representasi terkompresi dari seluruh data. Rescaling bisa merujuk pada penyesuaian agar angka tersebut dapat disimpan dalam format tertentu (misalnya biner dengan panjang bit tertentu).

Rumus untuk representasi biner :

Representasi angka desimal dalam bentuk biner dilakukan dengan mengkonversi angka tersebut sampai diperoleh bit-bit yang cukup untuk membedakan dari simbol lain.

Misalnya:

- Nilai akhir = 0.2893
- Dalam biner bisa menjadi: 0.01001...

Jumlah bit ditentukan oleh :

$$n = \lceil -\log_2(\text{High} - \text{Low}) \rceil$$

Algoritma arithmetic coding melakukan penggantian satu deretan simbol input dengan sebuah bilangan floating point. Semakin panjang dan semakin kompleks pesan yang dikodekan, akan semakin banyak bit yang diperlukan untuk keperluan tersebut. Output dari pengkodean arithmetic coding adalah satu angka yang lebih kecil dari angka 1 dan lebih besar atau sama dengan 0. Angka ini secara unik dapat di decoding, tiap simbol yang akan di encoding diberi satu set nilai probabilitas. Arithmetic coding dapat juga didefinisikan sebagai suatu bagian dari entropy encoding yang mengkonversi suatu data ke dalam bentuk data yang lain dengan lebih sering menggunakan sedikit bit dan jarang menggunakan lebih banyak bit karakter (Tari et al., 2021).

Tabel 2. 2 Tabel Perhitungan *Arithmetic Coding*

Langkah	Simbol	Low	High	Range (High-Low)	Interval Simbol	Low Baru	High Baru
0	-	0.000	1.000	1.000	-	-	-
1	A	0.000	1.000	1.000	0.0 – 0.2	0.000	0.200
2	B	0.000	0.200	0.200	0.2 – 0.7	0.040	0.140
3	B	0.040	0.140	0.100	0.2 – 0.7	0.060	0.110
4	C	0.060	0.110	0.050	0.7 – 1.0	0.095	0.110

2.5 Bahasa Pemrograman Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. Python juga didukung oleh komunitas yang besar.

Python mendukung multi paradigma pemrograman, utamanya; namun tidak dibatasi; pada pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, dan pemrograman fungsional. Salah satu fitur yang tersedia pada python adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. Seperti halnya pada bahasa pemrograman dinamis lainnya, python umumnya digunakan sebagai bahasa script meski pada praktiknya penggunaan bahasa ini lebih luas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa script. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai platform sistem operasi.

Saat ini kode python dapat dijalankan di berbagai platform sistem operasi, beberapa diantaranya adalah:

- Linux/Unix
- Windows
- Mac OS X

- Java Virtual Machine
- Amiga
- Palm
- Symbian (untuk produk-produk Nokia)

Python didistribusikan dengan beberapa lisensi yang berbeda dari beberapa versi. Namun pada prinsipnya Python dapat diperoleh dan dipergunakan secara bebas, bahkan untuk kepentingan komersial. Lisensi Python tidak bertentangan baik menurut definisi Open Source maupun General Public License (GPL) (Syahrudin & Kurniawan, 2018).

Tabel 2. 2 Tabel Konversi Bilangan

Biner	Octal	Decimal	Hexa
0000	0	0	0
0001	1	1	1
0010	2	2	2
0011	3	3	3
0100	4	4	4
0101	5	5	5
0110	6	6	6
0111	7	7	7
1000	10	8	8
1001	11	9	9
1010	12	10	A
1011	13	11	B

1100	14	12	C
1101	15	13	D
1110	16	14	E
1111	17	15	F

Aplikasi Kompresi PDF Arithmetic Coding

Drag & Drop PDF
atau Klik Browse

Browse File

Ekstrak Konten PDF

Kompres dengan Arithmetic Coding

Kompres Ukuran File

tugas.pdf
Ukuran asli: 2.5 MB
Ukuran setelah kompres: 1 MB

Download File

Implementasi Algoritma Arithmetic Coding

Gambar 2. 4 Rancangan Tampilan Antar Muka