

PENERAPAN TEORI BINER PADA KODE HUFFMAN

SKRIPSI

Oleh:

NIHAYATUS SA'ADAH

NIM. 05510034



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
MALANG
2009**

PENERAPAN TEORI BINER PADA KODE HUFFMAN

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh:
NIHAYATUS SA'ADAH
NIM. 05510034**



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
MALANG
2009**

PENERAPAN TEORI BINER PADA KODE HUFFMAN

SKRIPSI

Oleh:
NIHAYATUS SA'ADAH
NIM. 05510034

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal: 21 Juli 2009

Pembimbing I

Pembimbing II

Wahyu H. Irawan, M.Pd
NIP: 150 300 415

Munirul Abidin, M.Ag
NIP. 150 321 634

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

Sri Harini, M.Si
NIP. 150 318 321

PENERAPAN TEORI BINER PADA KODE HUFFMAN

SKRIPSI

Oleh:
NIHAYATUS SA'ADAH
NIM. 05510034

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal: 28 Juli 2009

Susunan Dewan Penguji		Tanda Tangan
1. Penguji Utama	: <u>Evawati Alisah, M.Pd</u> NIP. 150 291 271	()
2. Ketua	: <u>Abdussakir, M.Pd</u> NIP. 150 327 247	()
3. Sekretaris	: <u>Wahyu H. Irawan, M.Pd</u> NIP. 150 300 415	()
4. Anggota	: <u>Munirul Abidin, M.Ag</u> NIP. 150 321 634	()

Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Matematika

Sri Harini, M.Si
NIP. 150 318 321

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : NIHAYATUS SA' ADAH

NIM : 05510034

Jurusan : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 21 Oktober 2009

Yang membuat pernyataan

Nihayatus Sa'adah

NIM. 05510034

MOTTO

Hidup ini bagaikan I'rob, ketika masih kecil seperti Rofa', dan waktu dewasa kita bagaikan Nashab, dan ketika sudah tua kita seperti Jer, dan akhirnya kita menemui ajal seperti Jazem, yang mana akhirnya di Sukun atau Mati. Betapa singkatnya hidup ini hanya bagaikan rangkaian kalimat I'rob, tapi kita harus menjadi kalimat yang Lafad, Mufid, dan Mufradnya yang memiliki makna berfaedah

(IBNU MALIK)

Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkannya jalan menuju syurga

(HR. IMAM MUSLIM)

Who goes a way to look for the science,
so Allah will ease him away for heaven

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Tahiyatan 'Adhormatan wasalamatan
di Panjatkan Bagi Allah SWT Seru Sekalian Alam
Ucapan Terima Kasih yang Sebesar-besarnya
Atas Rahmat, Taufik dan Hidayah-Nya yang Telah Diberikan*

*Penulis Persembahkan Karya ini Kepada Kedua Orang Terbaik & Terhebat
Bapak ABDUL KURNEN DJAMAL dan Ibu MUSYAROFAH Sebagai
Cinta Kasih dan Bakti Penulis
Untuk Adik M. FATHUR R
Ammi ACH SYAMSUDIN, S, Pd dan
Ammati NURUL HIDAYAH, S, Ag
Dan Seluruh Keluarga Besar "BANI KASRAN WAL MURF"*

*Terima Kasih atas Support, Do'a dan Usahanya Selama ini
Semuanya Merupakan Orang-orang yang Penulis Cintai dan Sayangi Selamanya*

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirrobbil 'alamin, segala puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, hingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “*PENERAPAN TEORI BINER PADA KODE HUFFMAN* ” ini dengan baik. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW sebagai *uswatun hasanah* dalam meraih kesuksesan di dunia dan akhirat.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, iringan doa dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, terutama kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) MMI Malang .
2. Prof. Drs. Sutiman Bambang Sumitro, SU, D.Sc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) MMI Malang.
3. Sri Harini, M.Si selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) MMI Malang.
4. Wahyu Henky Irawan, M.Pd, selaku dosen pembimbing, yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan selama penulisan skripsi ini.

5. Munirul Abidin, M.Ag, selaku dosen pembimbing keagamaan, yang telah memberikan saran dan bantuan selama penulisan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) MMI Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama di bangku kuliah, serta seluruh karyawan dan staf UIN MMI Malang.
7. Bapak Abdul Kurnen Djamal dan Ibu Musyarofah tercinta, yang selalu memberikan semangat dan motivasi baik moril maupun spirituil dan perjuangannya yang tak pernah kenal lelah dalam mendidik dan membimbing penulis hingga penulis sukses dalam meraih cita-cita serta ketulusan do'anya kepada penulis sampai dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Ammi, Ammati, Adik, dan keluarga tersayang, yang selalu memberikan bantuan, semangat dan do'a selama kuliah serta dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman Matematika angkatan 2005, terima kasih atas doa serta kenangan yang kalian berikan.
10. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebut satu persatu, atas keikhlasan bantuan moril dan spritual penulis ucapkan terima kasih.

Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan keilmuan khususnya bidang Matematika. Amien.

Malang, 22 Juli 2009

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGAJUAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
HALAMAN MOTTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR DIAGRAM	vii
ABSTRAK	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Masalah.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Metode Penelitian.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Graf.....	10
2.2 Digraf.....	12
2.3 Pohon Biner	14
2.4 Pohon Biner Optimal.....	15
2.5 Huffman.....	16
2.6 Encoding dan Decoding.....	19

2.6.1 Definisi Encoding.....	19
2.6.2 Definisi Decoding	21
2.7 Kajian Graf dan Pengkodean dalam Al-Qur'an.....	23

BAB III PEMBAHASAN

3.1 Encoding.....	29
3.2 Decoding.....	50
3.3 Kajian Al-Qur'an dengan Pengkodean.....	56

BAB IV KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan.....	60
4.2. Saran.....	61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Hubungan antara Allah dengan Hamba-Nya serta Sesama Hamba	3
Gambar 2.1 Contoh Graf H.....	11
Gambar 2.2 Contoh Graf G.....	11
Gambar 2.3 Contoh H Subgraf dari G.....	12
Gambar 2.4 Digraf D.....	13
Gambar 2.5 Pohon Biner T	14
Gambar 2.6 Pohon Biner T_1	15
Gambar 2.7 Pohon Huffman untuk ABACCDA.....	17
Gambar 2.8 Proses Encoding untuk Pesan ABACCDA.....	20
Gambar 2.9 Proses Decoding untuk pesan ABACCDA.....	22
Gambar 2.10 Hubungan Antara Ibu dan Anak	24
Gambar 2.11 Representasi Graf terhadap Waktu Shalat.....	26
Gambar 3.1 Pohon Biner dalam Proses Encoding untuk Pesan AKU SUKA LUNA dari Langkah 1 sampai dengan 6	32
Gambar 3.2 Pohon Biner dari Langkah 1 sampai 10 untuk Pesan TUNGGU AKU SEBENTAR.....	44
Gambar 3.3 Pohon Huffman untuk Proses Encoding Pesan TUNGGU AKU SEBENTAR.....	47
Gambar 3.4 Pohon Huffman untuk Proses Decoding dari Pesan AKU SUKA LUNA	50
Gambar 3.5 Pohon Huffman untuk Proses Decoding Pesan TUNGGU AKU SEBENTAR.....	51
Gambar 3.6 Pohon Biner untuk Proses Decoding Pesan TUNGGU AKU SEBENTAR.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 String Biner Huffman.....	21
Tabel 3.1 Nilai Kekerapan untuk Pesan AKU SUKA LUNA	30
Tabel 3.2 Peluang Kekerapan untuk Pesan AKU SUKA LUNA	30
Tabel 3.3 Nilai Kekerapan untuk Pesan TUNGGU AKU SEBENTAR	33
Tabel 3.4 Peluang Kekerapan untuk Pesan TUNGGU AKU SEBENTAR.....	34
Tabel 3.5 Karakter Pesan dari Pohon Biner	45
Tabel 3.6 Peluang dari Pesan TUNGGU AKU SEBENTAR	46
Tabel 3.7 Karakter Pesan pada Kode Huffman	49
Tabel 3.8 Kekerapan Rangkaian dari 2 Kode	54
Tabel 3.9 Rangkaian 2 Kode untuk Bobot Huruf.....	55
Tabel 3.10 Nama-nama dengan Pengkodean	58

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 2.1 Alur Kode Huffman	19
-------------------------------------	----



ABSTRAK

Sa'adah, Nihayatus. 2009. *Penerapan Teori Biner Pada Kode Huffman*. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing: Wahyu H. Irawan, M.Pd
Munirul Abidin, M.Ag

Kata Kunci: Teori Graf, Digraf, Biner, Huffman, Encoding, dan Decoding

Dalam pengiriman pesan selalu diupayakan, agar pesan tersebut dapat diterima dengan cepat dan sesuai dengan aslinya. Skripsi ini mengkaji bagaimana mengubah suatu pesan dalam bentuk kata kode Huffman, dan bagaimana menguraikan kata kode dengan Kode Huffman. Huffman adalah himpunan yang berisi beberapa kode biner, algoritma Huffman yang dibuat oleh mahasiswa MIT bernama David Huffman pada tahun 1952. Kode Huffman merupakan kode untuk mengompres teks paling pendek atau rangkaian beberapa bit yang pendek.

Pada skripsi ini dibahas penerapan teori graf pada kode Huffman, yang diterapkan dengan menggunakan pohon biner dan pohon Huffman. Pengkodean adalah metode yang mengubah suatu informasi menjadi kode (*Encoding*) dan mengembalikan kode tersebut menjadi semula (*Decoding*).

Berdasarkan pembahasan skripsi ini bahwa pengkodean suatu pesan dengan menggunakan kode Huffman dari contoh kalimat AKU SUKA LUNA dan TUNGGU AKU SEBENTAR dapat dirubah menjadi kode dengan syarat memberi masing-masing bobot huruf, dengan menghitung kekerapan kemunculan setiap simbol untuk membentuk pohon biner menjadi 29 bit 01 001 1 00000 1 001 01 00001 1 0001 01 untuk pesan AKU SUKA LUNA dan 61 bit 0001 1 0011 0100 0100 1 0101 00000 1 00001 011 00100 011 0011 0001 0101 00101 untuk pesan TUNGGU AKU SEBENTAR, untuk mengompres teks TUNGGU AKU SEBENTAR yang lebih pendek maka menggunakan kode Huffman dengan menggunakan pohon Huffman, maka kekerapan kemunculannya adalah 36 bit 100101010010110011010110101010111. untuk *men-decoding* pesan untuk menyusun pesan kembali berdasarkan pohon biner dari akar menuju kebobot huruf yang sesuai dari kiri kekanan, melihat tabel, maka dari kode Huffman yang berjumlah 36 bit adalah 10010101001011001101011010101010111. Maka terbentuklah pesan menjadi semula.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mempelajari matematika yang sesuai dengan paradigma *ulul albab*, tidak cukup hanya berbekal kemampuan intelektual semata, tetapi perlu didukung secara bersamaan dengan kemampuan emosional dan spiritual. Pola pikir deduktif dan logis dalam matematika juga bergantung pada kemampuan intuitif dan imajinatif serta mengembangkan pendekatan rasionalis, empiris, dan logis (Abdusysykir, 2007:24). Sebagaimana dalam firman Allah SWT dalam surat Shaad ayat 29:

كُتِبَ أَنْزَلْنَاهُ إِلَيْكَ مُبْرَكًا لِيَتَذَكَّرَ أُولُو الْأَلْبَابِ



Artinya: "Ini adalah sebuah Kitab yang kami turunkan kepadamu penuh dengan berkah supaya mereka memperhatikan ayat-ayatnya dan supaya mendapat pelajaran orang-orang yang mempunyai fikiran". (QS. As-Shaad: 29)

Sumber studi matematika, sebagaimana sumber ilmu pengetahuan dalam Islam, adalah konsep Tauhid, yaitu ke-Esaan Allah (Rahman, 1992:92). Namun, Al-Qur'an tidak mengangkat metode baru atau teknik baru dalam masalah ini, melainkan telah menunjukkan tentang adanya eksistensi dari sesuatu yang ada di balik alam semesta dengan cara yang sama seperti yang ia tunjukkan mengenai eksistensi dari alam semesta itu sendiri (Rahman, 1992:15).

Pendidikan merupakan suatu upaya transformasi nilai dan pengembangan potensi manusia yang berlangsung secara formal maupun yang informal karena

pendidikan juga berfungsi untuk mengembangkan potensi manusia untuk dirinya sendiri. Dari berbagai teori pendidikan yang dihasilkan oleh pakar ilmu pendidikan, telah disepakati bahwa pendidikan harus disampaikan. Dengan demikian, pendidikan adalah suatu peristiwa penyampaian atau proses transformasi. Al Qur'an menegaskan hal yang serupa ketika menyampaikan materinya kepada penerimanya, yaitu Nabi Muhammad SAW sebagaimana yang terdapat dalam surat Al Maidah (5) ayat 67:

﴿يَا أَيُّهَا الرَّسُولُ بَلِّغْ مَا أُنزِلَ إِلَيْكَ مِنْ رَبِّكَ وَإِنْ لَمْ تَفْعَلْ فَمَا بَلَّغْتَ رِسَالَتَهُ وَاللَّهُ يَعْصِمُكَ مِنَ النَّاسِ إِنَّ اللَّهَ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الْكَافِرِينَ﴾
 ﴿١٧﴾

Artinya: "Hai Rasul, sampaikanlah apa yang disampaikan kepadamu dari Tuhanmu. Dan jika tidak kamu kerjakan (apa yang diperintahkan itu, berarti) kamu tidak menyampaikan amanat-Nya. Allah memelihara kamu dari (gangguan) manusia. Sesungguhnya Allah tidak memberi petunjuk kepada orang yang kafir". (QS. Al Maidah: 67)

Alam semesta memuat bentuk-bentuk dan konsep matematika, meskipun alam semesta tercipta sebelum matematika itu ada. Alam semesta serta segala isinya diciptakan Allah dengan ukuran-ukuran yang cermat dan teliti, dengan perhitungan-perhitungan yang mapan, dan dengan rumus-rumus serta persamaan yang seimbang dan rapi (Abdusysyakir, 2007:79).

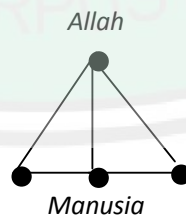
Dalam Al Qur'an surat Al Qamar ayat 49 disebutkan:

﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ﴾
 ﴿٤٩﴾

Artinya: "Sesungguhnya kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran". (QS. Al Qamar: 49)

Di antara cabang matematika yang banyak manfaatnya untuk kehidupan sehari-hari adalah teori graf. Teori graf merupakan salah satu cabang dari ilmu matematika yang menurut definisinya adalah himpunan yang tidak kosong yang memuat elemen-elemen yang disebut titik, dan suatu daftar pasangan tidak terurut elemen itu yang disebut sisi. Banyak rumus dalam teori graf termotivasi oleh keadaan nyata.

Oleh karena itu, teori graf merupakan salah satu pokok bahasan yang memiliki banyak terapan praktis hingga saat ini. Permasalahan yang dirumuskan dengan teori graf dibuat sederhana, yaitu diambil aspek-aspek yang diperlukan dan dibuang aspek-aspek lainnya. Representasi visual dari graf adalah dengan menyatakan objek sebagai titik, sedangkan hubungan antara objek dinyatakan dengan garis. Dalam Al Qur'an elemen-elemen pada graf yaitu titik dan sisi meliputi Pencipta (Allah) dan hamba-hamba-Nya, sedangkan sisi atau garis yang menghubungkan elemen-elemen tersebut adalah bagaimana hubungan antara Allah dengan hambanya dan juga hubungan sesama hamba yang terjalin, *Hablun min Allah wa Hablun min An-Nas*.



Gambar 1.1 Hubungan antara Allah dengan Hamba-Nya serta Sesama Hamba

Aplikasi dari teori graf ini sangat luas dan dipakai dalam berbagai disiplin ilmu maupun dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan graf di berbagai bidang

tersebut digunakan untuk memodelkan persoalan. Teori ini juga sangat berguna untuk mengembangkan model-model yang terstruktur dalam berbagai situasi. Dalam implementasinya teori ini banyak digunakan antara lain di dalam bidang kelistrikan, kimia organik, ilmu komputer. Bahkan dewasa ini teori graf digunakan secara besar-besaran dalam bidang ekologi, geografi, antropologi, genetika, fisika, elektronika, pemrosesan informasi, arsitektur, dan desain. Selain itu juga, teori ini banyak dimanfaatkan secara praktis dalam bidang industri (Purwanto,1998:1).

Teori graf juga dapat diaplikasikan pada cabang-cabang ilmu matematika yang lain, di antaranya aljabar abstrak, matematika diskret, dan lain sebagainya. Salah satu pembahasan yang menarik dari aplikasi teori graf pada cabang ilmu matematika yang lain adalah graf yang dibentuk dari suatu graf pohon. Dan graf terhubung yang tidak mengandung sirkuit disebut pohon (Purwanto,1998:2)

Pembahasan tentang teori graf yang dibentuk dari graf pohon di sini menjelaskan suatu graf yang dikaitkan dengan pohon yang simpulnya diperlakukan sebagai akar dan sisi-sisinya diberi arah menjauh dari akar dinamakan pohon akar. Hal ini menunjukkan bahwa semakin ilmu itu di dalam, maka ilmu tersebut akan terus berkembang dan membutuhkan kajian yang lebih mendalam lagi. Perkembangan-perkembangan ini, menunjukkan bahwa semakin lama dan semakin ilmu itu ditekuni, maka ilmu itu tidak akan pernah habis dan tidak akan ada batasnya (Rinaldi Munir, 2005:443).

Selain itu, teori graf dapat dipadukan dengan teori pengkodean dalam kehidupan sehari-hari yaitu pada permasalahan pengiriman suatu pesan. Teori pengkodean adalah salah satu teori yang mempelajari cara pengiriman informasi dari satu tempat ke tempat yang lain.

Dalam Al Quran disebutkan aplikasi teori graf dengan pengkodean yaitu ayat 31 surah *Al Baqarah* disebutkan

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ هَٰؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿٣١﴾

Artinya: Dan Dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda-benda) seluruhnya, kemudian mengemukakannya kepada para Malaikat lalu berfirman: "Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kamu mamang benar orang-orang yang benar!" (QS. Al Baqarah:31)

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah mengenalkan nama-nama kepada Nabi Adam untuk mengetahui beberapa benda, baik dzat, sifat, maupun perbuatan.

Dewasa ini adanya pengkodean atau pelabelan merupakan fenomena yang tidak dapat dipungkiri, pelabelan merupakan salah satu penamaan atau pengkodean, sebagaimana Allah mengajarkan kepada Adam mengenai penamaan segala macam benda, baik dzat, sifat, maupun perbuatan. Dari hal ini menunjukkan suatu hubungan sinergis antara pengkodean, yang dikodekan dengan angka, dan ini akan digunakan pada pembahasan selanjutnya pada skripsi ini. Pengkodean adalah metode yang merubah suatu informasi menjadi kode dan mengembalikan kode tersebut menjadi semula. Sedangkan pengkodean Huffman adalah himpunan yang berisi sekumpulan kode biner yang diberi label dan nilai.

Huffman adalah sebuah algoritma yang dibuat oleh mahasiswa MIT bernama David Huffman pada tahun 1952. Dan pada dasarnya kode Huffman merupakan kode prefiks (prefix code) yang merupakan himpunan yang berisi sekumpulan kode biner. Kode prefiks direpresentasikan sebagai pohon biner berlabel dimana setiap sisi diberi label 0 (cabang kiri) atau 1 (cabang kanan). Rangkaian bit yang terbentuk pada setiap lintasan dari akar ke daun merupakan kode prefiks untuk karakter yang berpadanan

Berkaitan dengan uraian di atas, dan pengkodean Huffman belum pernah dibahas pada skripsi sebelumnya maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Teori Biner Pada Kode Huffman”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Bagaimana cara mengkodekan suatu pesan (Encoding) dengan kode Huffman dengan menggunakan pendekatan graf berakar?
2. Bagaimana cara menguraikan kata kode (Decoding) dengan kode Huffman dengan menggunakan pendekatan graf berakar?

1.3 Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penulisan skripsi ini adalah:

1. Menjelaskan bagaimana cara mengkodekan suatu pesan (Encoding) dengan kode Huffman dengan menggunakan pendekatan graf berakar?

2. Menjelaskan bagaimana cara menguraikan kata kode (Decoding) dengan kode Huffman dengan menggunakan pendekatan graf berakar?

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Sebagai tambahan informasi dan wawasan pengetahuan mengenai cara mengkodekan suatu pesan dengan kode Huffman dan menguraikan kata kode dengan kode Huffman

2. Bagi Pembaca

Sebagai tambahan pengetahuan bidang matematika, khususnya penerapan teori graf mengenai cara mengkodekan suatu pesan dengan kode Huffman dan menguraikan kata kode dengan kode Huffman

3. Bagi lembaga UIN Malang

Untuk bahan kepustakaan yang dijadikan sarana pengembangan wawasan keilmuan khususnya di jurusan matematika untuk mata kuliah teori graf.

1.5 Metode Penelitian

Jenis dari penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dan penelitian ini merupakan sebuah penelitian kepustakaan (*library research*) dengan melakukan penelitian untuk memperoleh data-data dan informasi dengan menggunakan teknik dokumenter, artinya data-data sumber penelitian dikumpulkan dari dokumen-dokumen, baik yang berupa buku, artikel, jurnal, majalah, maupun karya ilmiah lainnya yang berkaitan dengan topik atau permasalahan yang diteliti.

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mencari, mempelajari dan menelaah sumber-sumber informasi yang berhubungan dengan topik yang diteliti.
2. Memberikan deskripsi dan pembahasan lebih lanjut terhadap hasil penelitian untuk memberikan jawaban atas rumusan masalah yang telah dikemukakan.
3. Mencoba melakukan pengkodean, contohnya pada kode 3-bit string, dan kode Huffman
4. Melalui beberapa contoh tersebut, akhirnya dicari pola tertentu.
5. Pola yang didapatkan yaitu menuliskan pesan terlebih dahulu.
6. Pesan tersebut dibuat pohon biner untuk membentuk kde 3-bit string
7. Setelah ditemukan 3-bit string, menentukan peluang untuk membentuk pohon Huffman
8. Setelah itu diketahui Encoding dan Decoding
9. Memberikan kesimpulan akhir dari hasil penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penulisan skripsi ini lebih terarah, mudah ditelaah dan dipahami, maka digunakan sistematika pembahasan yang terdiri dari empat bab. Masing-masing bab dibagi kedalam beberapa subbab dengan rumusan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan meliputi: latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini terdiri atas konsep-konsep (teori-teori) yang mendukung bagian pembahasan. Konsep-konsep tersebut antara lain membahas tentang pengertian graf, Digraf, Pohon Biner, Huffman, encoding, decoding, dan kajian graf dan Pengkodean dalam Al-Qur'an.

BAB III PEMBAHASAN

Pembahasan berisi tentang menentukan cara mengkodekan suatu pesan dengan kode pengulangan dengan menggunakan pendekatan graf berakar, cara menguraikan kata kode dengan menggunakan pendekatan graf berakar, dan kajian Pengkodean dalam Al-Qur'an

BAB IV PENUTUP

Pada bab ini dibahas tentang kesimpulan dan saran.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Graf

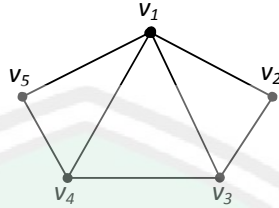
Definisi 1

Graf G adalah pasangan himpunan (V, E) dengan V adalah himpunan tidak kosong dan berhingga dari obyek-obyek yang disebut sebagai titik dan E adalah himpunan (mungkin kosong) pasangan tak berurutan dari titik-titik berbeda di V yang disebut sebagai sisi. Himpunan titik di G dinotasikan dengan $V(G)$ dan himpunan sisi dinotasikan dengan $E(G)$. Sedangkan banyaknya unsur di V disebut order dari G dan dilambangkan dengan $p(G)$ dan banyaknya unsur di E disebut ukuran dari G dan dilambangkan dengan $q(G)$. Jika graf yang dibicarakan hanya graf G , maka order dan ukuran dari G tersebut cukup ditulis dengan p dan q (Chartrand dan Lesniak, 1986:4).

Definisi 2

Sisi $e = (u,v)$ dikatakan menghubungkan titik u dan v . Jika $e = (u,v)$ adalah sisi di graf G , maka u dan v disebut terhubung langsung (*adjacent*), u dan e serta v dan e disebut terkait langsung (*incident*). Untuk selanjutnya, sisi $e = (u,v)$ akan ditulis $e = uv$. (Chartrand dan Lesniak, 1986:4)

Contoh :



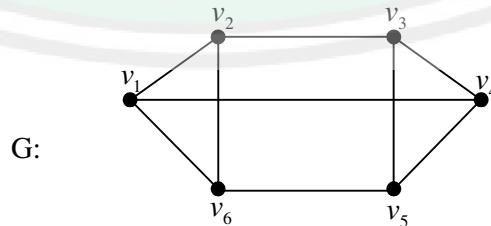
Gambar 2.1 Graf H

Pada Gambar 2.1 titik v_2 dan v_3 adalah *adjacent* atau terhubung langsung tetapi v_2 dan v_5 tidak. Titik v_1 dan sisi (v_1v_2) dan (v_1v_5) adalah terkait langsung dengan titik v_1 .

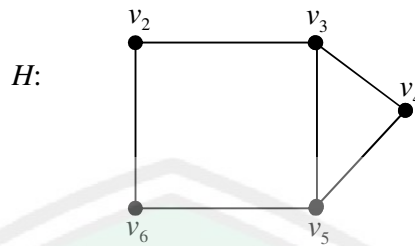
Definisi 3

Graf H disebut subgraf dari G jika himpunan titik di H adalah subset dari himpunan titik-titik di G dan himpunan sisi di H adalah subset dari himpunan sisi di G . Dapat ditulis $V(H) \subseteq V(G)$ dan $E(H) \subseteq E(G)$. Jika H adalah subgraf G , maka dapat ditulis $H \subseteq G$ (Chartrand dan Lesniak, 1986: 8).

Contoh :



Gambar 2.2 Graf G



Gambar 2.3 H Subgraf dari G

$$V(G) = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\} \text{ dan}$$

$$E(G) = \{v_1 v_2, v_1 v_6, v_1 v_4, v_2 v_3, v_2 v_6, v_3 v_4, v_3 v_5, v_4 v_5, v_5 v_6\}$$

Gambar 2.2 dan 2.3 menunjukkan bahwa H adalah subgraf G .

2.2. Digraf

Definisi 1

Digraf (*Graf berarah/ Directed Graf*) D adalah pasangan himpunan (V, E) di mana V adalah himpunan tak kosong dari elemen-elemen yang disebut *titik* (*vertex*) dan E adalah himpunan (mungkin kosong) pasangan terurut (u, v) , yang mempunyai arah dari u ke v , dari titik-titik u, v di V yang disebut *busur*. Himpunan titik di D dinotasikan dengan $V(D)$ dan himpunan busur dinotasikan dengan $E(D)$ (Chartrand dan Lesniak, 1986: 14 dan Wilson dan Watkins, 1990:81).

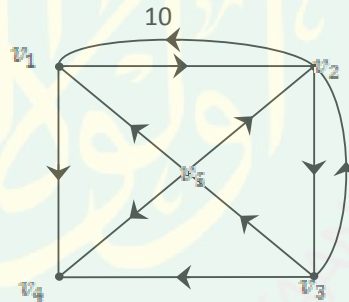
Banyaknya unsur pada himpunan titik di digraf D disebut order dari D dan dilambangkan dengan $p(D)$, atau p , sedangkan banyaknya unsur pada

himpunan busur pada digraf D adalah size $q(D)$ atau q (Chartrand dan Lesniak, 1986: 15).

Jika $a = (u,v)$ merupakan busur dari digraf D , maka dikatakan bahwa a terkait langsung dari u dan terkait langsung ke v , jika u terkait langsung dengan a dan v juga terkait langsung dengan a , maka u dikatakan terhubung langsung pada v dan v terhubung langsung dengan u . Selanjutnya busur (u, v) akan ditulis uv .

Perhatikan digraf D dengan himpunan titik $V(D) = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$, dan himpunan busur $E(D) = \{v_1v_2, v_1v_4, v_2v_1, v_5v_2, v_5v_1, v_5v_4, v_3v_5, v_3v_4, v_3v_2, v_2v_3\}$ berikut ini, maka

$$|V(D)| = 5, |E(D)| = 10.$$



Gambar 2.4. Digraf D

2.3. Pohon Biner

Definisi 1

Pohon biner adalah pohon berakar yang setiap titiknya mempunyai paling banyak 2 anak, yang disebut anak kiri dan anak kanan (Seymour, 2002: 122).

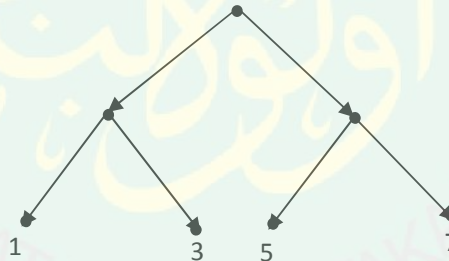
Pohon biner yang mempunyai daun sebanyak k dan masing-masing daun berlabel $w_1, w_2, w_3, \dots, w_k$, dimana $w_1, w_2, w_3, \dots, w_k$ adalah bilangan bulat positif, pohon biner tersebut dinamakan pohon biner berbobot (Grimaldi, 1985:641). Bobot biner dapat dicari dengan cara menjumlahkan hasil kali dari bobot daun dengan panjang lintasan yang menuju tersebut, sehingga dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

$$W(T) = \sum_{i=1}^k w_i l(w_i) \quad \text{dengan } i = 1, 2, \dots, k$$

w_i = label daun ke- i

$l(w_i)$ = panjang lintasan tunggal dari akar menuju w_i

Contoh:



Gambar. 2.5 Pohon Biner

Dari gambar 2.7 diketahui bobot dari masing-masing daun yaitu $w_1=1$, $w_2=3$, $w_3=5$, $w_4=7$, dan $l(w_1) = l(w_2) = l(w_3) = l(w_4) = 2$

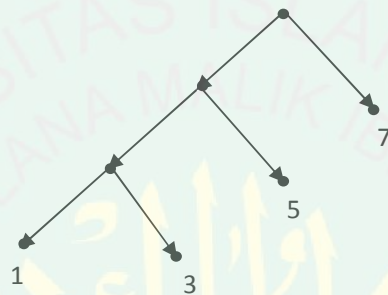
Bobot pohon biner T adalah $W(T) = \sum_{i=1}^k w_i l(w_i)$

$$\text{dengan } i = 1.2 + 3.2 + 5.2 + 7.2 = 32$$

2.4. Pohon Biner Optimal

Pandang $w_1, w_2, w_3, \dots, w_k$ adalah himpunan bilangan bulat positif pada pohon biner T , dengan $w_1 < w_2 < w_3 < \dots < w_k$ dan $T = (V, E)$ memiliki n daun. Misalkan $T_1 = (V, E)$ memiliki bobot $w_1, w_2, w_3, \dots, w_k$, dikatakan lebih optimal jika $W(T_1) \leq W(T)$ untuk sembarang T (Grimaldi, 1985: 641).

Contoh



Gambar 2.6 Pohon Biner T_1

Pada gambar 2.8 pohon biner T_1 , diketahui bobot dari masing-masing daun yaitu $w_1 = 1$ $w_2 = 3$ $w_3 = 5$ $w_4 = 7$ dan $l(w_1) = 3$. $l(w_2) = 3$. $l(w_3) = 3$. $l(w_4) = 1$. Bobot pohon biner T_1 adalah $W(T) = \sum_{i=1}^k w_i l(w_i)$ dengan $i = 1.3 + 3.3 + 5.2 + 7.1 = 29$.

Jadi bobot pohon biner T_1 adalah 29.

Tujuan membangun pohon biner optimal adalah untuk mendapatkan bobot pohon yang sekecil mungkin (Grimaldi, 1985: 642)

2.5. Huffman

Definisi:

Huffman adalah himpunan yang berisi sekumpulan kode biner yang diberi nilai atau label

Huffman dibuat oleh seorang mahasiswa MIT yang bernama *David Huffman* pada tahun 1952, merupakan salah satu metode paling lama dan paling terkenal dalam kompresi teks. Kode Huffman pada dasarnya merupakan kode prefik

Dalam kode Huffman, panjang blok dari keluaran sumber dipetakan dalam blok biner berdasarkan panjang variabel. Cara seperti ini disebut sebagai *fixed to variable-length coding*. Cara pengkodean seperti ini disebut pemampatan (*compression*) data. Pemampatan data dilakukan dengan mengkodekan setiap karakter di dalam pesan atau di dalam arsip dikodekan dengan kode yang lebih pendek (Rinaldi Munir,2005:477).

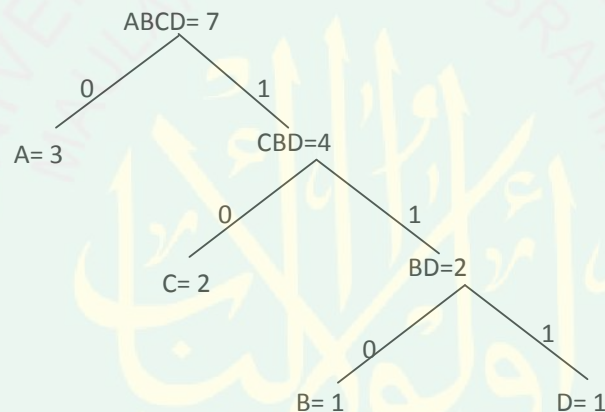
Untuk meminimumkan jumlah bit yang dibutuhkan, panjang kode untuk setiap karakter sedapat mungkin diperpendek, terutama untuk karakter yang kekerapan (*frequensi*) kemunculannya besar. Pemikiran seperti ini yang inilah yang mendasari munculnya kode Huffman (Rinaldi Munir,2005:478).

Cara Huffman ini adalah memetakan mulai simbol yang paling banyak terdapat pada sebuah urutan sumber sampai dengan yang jarang muncul menjadi urutan biner. Ini berarti harus terdapat satu cara untuk memecahkan urutan biner yang diterima ke dalam suatu codeword. Seperti yang disebutkan di atas, bahwa ide dari Huffman Coding dalam memilih panjang codeword dari yang paling besar probabilitasnya sampai dengan urutan codeword yang paling kecil

probabilitasnya. Apabila dapat memetakan setiap keluaran sumber dari probabilitas $1/p_i$ ke sebuah codeword dengan panjang $1/p_i$ dan pada saat yang bersamaan dapat memastikan bahwa dapat didekodekan secara unik, dapat mencari rata-rata panjang kode $H(x)$. Kode Huffman dapat mendkodekan secara unik dengan $H(x)$ minimum, dan optimum pada keunikan dari kode-kode tersebut.

Contoh:

Pohon Huffman untuk pesan 'ABACCCDA'



Gambar 2.7 :Pohon Huffman Untuk Pesan ABACCCDA

Langkah-langkah cara pembentukan kode Huffman adalah:

1. Pilih dua simbol dengan peluang (*probability*) paling kecil (simbol *B* dan *D*). kedua simbol tadi dikombinasikan sebagai simpul orang tua dari simbol *B* dan *D* sehingga menjadi simbol *BD* dengan peluang $\frac{1}{7} + \frac{1}{7} = \frac{2}{7}$, yaitu jumlah peluang kedua anaknya. Simbol baru ini diperlakukan

sebagai simpul baru dan diperhitungkan dalam mencari simbol selanjutnya yang memiliki peluang paling kecil.

2. Pilih dua simbol berikutnya, termasuk simbol baru yang mempunyai peluang terkecil dua simbol tersebut adalah C (peluang $=\frac{2}{7}$) dan BD

(peluang $=\frac{2}{7}$). Lakukan hal yang sama seperti langkah sebelumnya

sehingga dihasilkan simbol baru CBD dengan kekerapan $\frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{4}{7}$,

Prosedur yang sama dilakukan pada dua simbol berikutnya yang

mempunyai peluang terkecil, yaitu A (peluang $=\frac{3}{7}$) dan CBD (peluang

$=\frac{4}{7}$) sehingga menghasilkan simpul $ACBD$, yang merupakan akar pohon

Huffman dengan peluang $\frac{4}{7} + \frac{3}{7} + \frac{7}{7}$ Memberikan nilai 0 dan 1 untuk

kedua keluaran

3. Apabila sebuah keluaran merupakan hasil dari penggabungan 2 keluaran dari langkah sebelumnya, maka berikan tanda 0 dan 1 untuk codeword-nya, ulangi sampai keluaran merupakan satu keluaran yang berdiri sendiri
4. Untuk mendapatkan kode dari huruf yang dimaksud, maka buatlah lintasan tunggal dari akar menuju bobot huruf yang sesuai

(Rinaldi Munir,2005:479).



Diagram 2.1 Alur Kode Huffman

Dengan menggunakan kode Huffman di dalam tabel pesan 'ABACCCA' direpresentasikan menjadi rangkaian bit sebagai berikut: 0110010101110

2.6. Encoding dan Decoding

2.6.1. Definisi Encoding

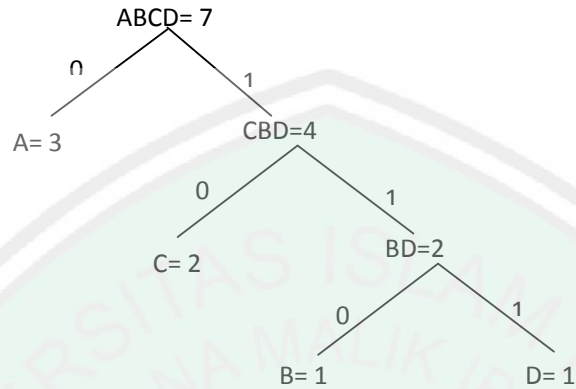
Encoding adalah cara menyusun *string* biner dari teks yang ada. Proses *encoding* untuk satu karakter dimulai dengan membuat pohon Huffman. Setelah itu, kode untuk satu karakter dibuat dengan menyusun nama *string biner* yang dibaca dari akar sampai ke daun pohon Huffman.

Langkah-langkah untuk men-*coding* suatu string biner adalah sebagai berikut:

1. Tentukan karakter yang akan di-*encoding*
2. Mulai dari akar, baca setiap bit yang ada pada cabang bersesuaian sampai ketemu daun dimana karakter itu berada.

3. Ulangi langkah dua sampai seluruh karakter di *encoding*

Contoh:



Gambar 2.8.Proses Encoding Untuk Pesan ABACCCDA

Langkah-langkah untuk *men-encoding* suatu string biner adalah sebagai berikut:

1. Menentukan karakter yang akan di-*encoding*.
2. Mulai dari akar, baca setiap bit yang ada pada cabang yang bersesuaian sampai ketemu daun dimana karakter itu berada
3. Ulangi langkah 2 sampai seluruh karakter di *encoding*

Sebagai contoh kita dapat melihat tabel 2.1 hasil *encoding* untuk pohon Huffman

Karakter	String Biner Huffman
A	0
B	110
C	10
D	111

Tabel 2.1. String Biner Huffman

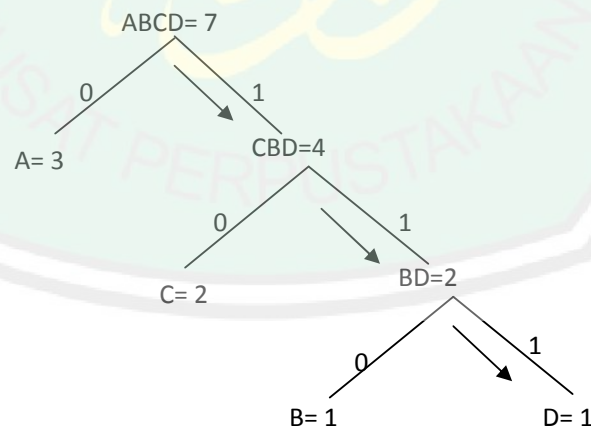
2.6.2. Definisi Decoding

Decoding merupakan kebalikan dari *encoding*. *Decoding* menyusun kembali data dari *string* biner menjadi sebuah karakter kembali. *Decoding* dapat dilakukan dengan dua cara, yang pertama dengan menggunakan pohon Huffman dan yang kedua dengan menggunakan tabel kode Huffman.

Langkah-langkah men-*decoding* suatu *string* biner dengan menggunakan pohon Huffman adalah sebagai berikut:

1. Baca dari bit dari *string biner*
2. Mulai dari akar
3. Untuk setiap bit dari langkah 1, lakukan traversal pada cabang bersesuaian
4. Ulangi langkah 1, 2, dan 3 sampai bertemu daun

Contoh:



Gambar 2.9. proses decoding Untuk Pesan ABACCCDA

Setelah ditelusuri dari akar, maka kita akan menemukan bahwa string yang mempunyai kode Huffman '111'. Kode bit pertama dalam rangkaian bit "011001010110", yaitu bit "0", dapat langsung disimpulkan bahwa kode bit "0" merupakan pemetaan dari simbol "A". kemudian bit selanjutnya yaitu "1" tidak ada kode Huffman "1", lalu baca kode bit selanjutnya sehingga menjadi "11", tidak ada juga kode Huffman "11", lalu baca lagi kode bit berikutnya, sehingga menjadi "110". Rangkaian bit "110" adalah pemetaan dari simbol "B".



2.7 Kajian Graf dan Pengkodean dalam AL-Qur'an

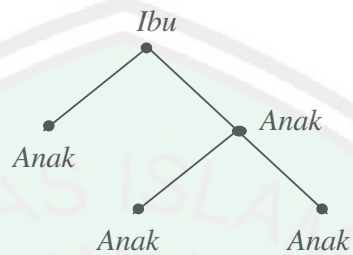
Secara umum beberapa konsep dari disiplin ilmu telah dijelaskan dalam Al Qur'an, salah satunya adalah matematika. Konsep dari disiplin ilmu matematika serta berbagai cabangnya yang ada dalam Al Qur'an di antaranya adalah masalah logika, pemodelan, statistik, teori graf, teori tentang grup dan lain-lain. Teori graf yang merupakan salah satu cabang dari matematika tersebut menurut definisinya adalah himpunan yang tidak kosong yang memuat elemen-elemen yang disebut titik, dan suatu daftar pasangan tidak terurut elemen itu yang disebut sisi. Hal ini dikuatkan oleh firman Allah dalam Al Qur'an surat Al Hujurat ayat 10 bahwa dalam ayat tersebut disebutkan bahwa umat manusia yang beriman itu bersaudara. Sehingga mereka harus menjalin hubungan yang baik, rukun antara sesama umat. Ayat tersebut yaitu:

إِنَّمَا الْمُؤْمِنُونَ إِخْوَةٌ فَأَصْلِحُوا بَيْنَ أَخَوِيكُمْ وَاتَّقُوا اللَّهَ
لَعَلَّكُمْ تُرْحَمُونَ ﴿١٠﴾

Artinya: "Orang-orang beriman itu sesungguhnya bersaudara. Sebab itu damaikanlah (perbaikilah hubungan) antara kedua saudaramu itu dan takutlah terhadap Allah, supaya kamu mendapat rahmat" (Q. S. Al-Hujurat: 10).

Ayat diatas menjelaskan orang-orang beriman itu bersaudara, maka perbaikilah persaudaraanmu dengan takut kepada Allah. Hal ini menunjukkan adanya suatu hubungan atau keterkaitan antara titik yang satu dengan titik yang lain. Jika dikaitkan dengan kehidupan nyata, maka banyaknya titik yang terhubung dalam suatu graf dapat diasumsikan sebagai banyaknya kejadian

tertentu, yang selanjutnya kejadian-kejadian tersebut memiliki keterkaitan dengan titik lainnya yang merupakan kejadian sesudahnya. Apabila diaplikasikan pada bentuk graf, maka dapat menggambarannya seperti berikut ini:



Gambar 2.10. Hubungan antara ibu dan anak

Pada visualisasi gambar di atas merupakan bentuk dari graf pohon dengan jumlah titik adalah 5, dimana antara kelima titik tersebut saling berhubungan. Dan siklis dengan ibu dengan anak jika salah satu dari mereka terputus maka kita harus mendamaikannya (memperbaiki hubungan diantara mereka).

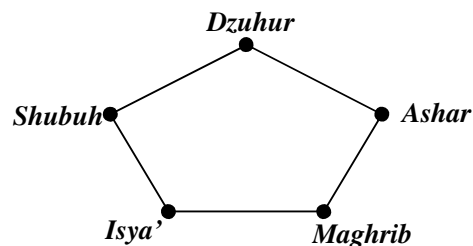
Representasi yang lain dari suatu graf adalah shalat. Shalat mempunyai kedudukan yang amat penting dalam Islam dan merupakan pondasi yang kokoh bagi tegaknya agama Islam. Ibadah shalat dalam Islam sangat penting, sehingga shalat harus dilakukan pada waktunya, dimanapun, dan bagaimanapun keadaan seorang muslim yang mukalaf. Kaitannya dengan rukun islam, Allah swt berfirman dalam surah An Nisa' ayat 103 disebutkan

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ فَإِذَا
 أَطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْفُوتًا

Artinya: “Maka apabila kamu Telah menyelesaikan shalat(mu), ingatlah Allah di waktu berdiri, di waktu duduk dan di waktu berbaring. Kemudian apabila kamu Telah merasa aman, Maka Dirikanlah shalat itu (sebagaimana biasa). Sesungguhnya shalat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman” (QS, An-Nisa’:103)

Dalam ayat tersebut dijelaskan bahwa waktu-waktu shalat telah ditentukan waktunya dan telah menjadi suatu ketetapan, baik itu shalat fardhu maupun shalat sunnah. Sholat lima waktu diwajibkan dalam sehari (Dhuhur, ‘Ashar, Maghrib, ‘Isya’, dan Subuh) merupakan sholat yang wajib ditunaikan dan tidak boleh ditinggalkan. Waktu pelaksanaan antara satu waktu shalat fardhu berbeda dengan empat waktu shalat yang lain dan telah ditetapkan oleh Allah swt. Akan tetapi kelima waktu shalat tersebut saling mengikat dan tidak diperbolehkan hanya melaksanakan satu shalat saja.

Adapun hubungan waktu shalat dengan teori graf adalah bahwa waktu-waktu shalat merupakan suatu himpunan yang terdiri dari waktu shalat fardhu (Dhuhur, Ashar, Maghrib, Isya’ dan Subuh) dan waktu shalat sunnah sebagai ekspresi dari himpunan titik dalam graf. Sedangkan keterikatan antara kelima shalat fardhu tersebut yang tidak dapat ditinggalkan salah satunya dalam menunaikannya dan sholat sunnah sebagai pelengkap sholat fardhu merupakan ekspresi dari garis atau sisi yang menghubungkan titik-titik dalam graf. Sehingga dapat digambarkan dalam bentuk graf seperti pada gambar 2.11



Gambar 2.11 Representasi Graf Terhadap Waktu-Waktu Shalat.

Dengan demikian, pelabelan titik dan atau sisi pada graf dapat diaplikasikan ke dalam konsep-konsep ajaran Islam, seperti titik yang dilabelkan sebagai suatu tempat kejadian ataupun waktu sholat dan sisi sebagai proses kejadian dan lain sebagainya, sehingga banyak sekali keterkaitan antara pelabelan graf dengan ajaran Islam dan mungkin masih banyak lagi yang belum disebutkan.

Manusia merupakan salah satu makhluk atau ciptaan Allah yang sempurna karena mereka diberi nafsu, akal dan indera-indera yang dapat dimanfaatkan oleh manusia. Allah sematalah yang menciptakan dan selain-Nya diciptakan atau makhluk. Sekiranya nama-Nya adalah selain-Nya, maka Nama-Nya adalah makhluk dalam Al Qur'an surat Al A'raf disebutkan:

وَلِلَّهِ الْأَسْمَاءُ الْحُسْنَىٰ فَادْعُوهُ بِهَا وَذَرُوا الَّذِينَ يُلْحِدُونَ فِي أَسْمَائِهِ
سَيُجْزَوْنَ مَا كَانُوا يَعْمَلُونَ ﴿١٨٠﴾

Artinya: Hanya milik Allah asma-ul husna, maka bermohonlah kepada-Nya dengan menyebut asma-ul husna itu dan tinggalkanlah orang-orang yang menyimpang dari kebenaran dalam (menyebut) nama-nama-Nya Nanti mereka akan mendapat balasan terhadap apa yang telah mereka kerjakan (QS Al A'raf: 180)

Ayat diatas menjelaskan nama-nama yang agung yang sesuai dengan sifat-sifat Allah, yaitu janganlah dihiraukan orang-orang yang menyembah Allah dengan nama-nama yang tidak sesuai dengan sifat-sifat dan keagungan Allah, atau dengan memakai asma-ul husna, tetapi dengan maksud menodai nama Allah atau mempergunakan asma-ul husna untuk nama-nama selain Allah (Zainuddin,1982:242).

Allah mempunyai nama-nama yang baik, yaitu sifat-sifat yang sesuai dengan kebesaran dan kemuliaannya sehingga disebutkan dalam Al Qur'an. Nama-nama itu dimisalkan *Ar-rahman* (penyayang) dan *Ar-rohim* adalah (pengasih), memberikan suatu nama harus sesuai dengan kebesarannya dan keEsaan-Nya.

Sementara dalam konsep peirce, simbol atau nama diartikan sebagai tanda yang mengacu pada obyek tertentu di luar tanda itu sendiri. Hubungan antara simbol sebagai penanda dengan sesuatu yang ditandakan (petanda) sifatnya konvensional. Berdasarkan konvensi itu pula masyarakat pemakaiannya menafsirkan ciri hubungan antara simbol dengan obyek yang diacu dan menafsirkan maknanya. ” kata ” misalnya, ia merupakan salah satu bentuk simbol karena hubungan kata dengan dunia acuan ditentukan berdasarkan kaidah kebahasaannya. Kaidah kebahasaannya itu secara artifisial ditentukan berdasarkan konvensi masyarakat pemakaiannya. Dalam bahasa komunikasi, simbol atau nama seringkali diistilahkan sebagai lambang. Lambang sebenarnya juga adalah tanda. Hanya bedanya lambang tidak memberi tanda secara langsung, melainkan sesuatu yang lain

Hal utama yang dapat dijadikan sebagai refleksi dari semuanya, yakni ternyata setelah banyak mempelajari matematika yang merupakan ilmu hitung-menghitung serta banyak mengetahui mengenai masalah yang terdapat dalam matematika yang dapat direlevansikan dalam agama islam sesuai dengan konsep-konsep yang ada dalam Al Qur'an, maka akan dapat menambah keyakinan diri akan kebesaran Allah SWT selaku Sang Pencipta yang serba Maha, yang salah

satunya adalah Maha Matematisi (Abdusysykir, 2007:83).

Hal ini sesuai dalam Al Qur'an surat Al-Baqarah ayat 202:

أُولَئِكَ لَهُمْ نَصِيبٌ مِّمَّا كَسَبُوا وَاللَّهُ سَرِيعُ الْحِسَابِ ﴿٢٠٢﴾

Artinya: “Mereka Itulah orang-orang yang mendapat bagian daripada yang mereka usahakan; dan Allah sangat cepat perhitungan-Nya“. (Qs. Al-Baqarah: 202).



BAB III

PEMBAHASAN

Pada bab ini, akan dibahas mengenai pengkodean suatu pesan dengan menggunakan kode Huffman.

Langkah-langkah dalam kode Huffman:

1. Menuliskan pesan terlebih dahulu
2. Membuat pohon biner untuk membentuk kode 3-bit string biner
3. Menentukan peluang untuk membuat pohon Huffman untuk kode Huffman

3.1. Encoding

Diberikan proses encoding dimulai dengan membuat kode Huffman untuk satu karakter. Untuk menguraikan suatu pesan dengan kode pengulangan dengan menggunakan kode Huffman maka akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Diidentifikasi banyaknya huruf dari pesan tersebut.

Misal:

- a. AKU SUKA LUNA

Dari pesan tersebut bobot hurufnya sebagai berikut:

Simbol	Peluang Kekerapan
A	3
K	2
U	3
S	1

L	1
N	1

Tabel 3.1. Nilai Kekerapan

Dari bobot-bobot huruf tersebut penulis dapat membuat kode 3 bit string biner, dengan menentukan peluang.

Simbol	Kekerapan	Peluang
A	3	$\frac{3}{11}$
K	2	$\frac{2}{11}$
U	3	$\frac{3}{11}$
S	1	$\frac{1}{11}$
L	1	$\frac{1}{11}$
N	1	$\frac{1}{11}$

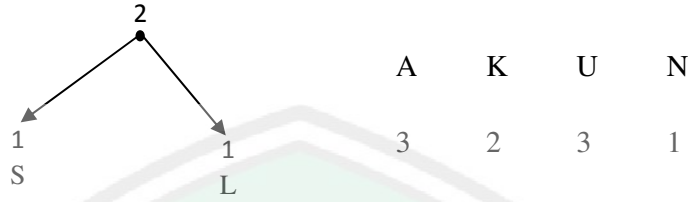
Tabel 3.2. Peluang Kekerapan

Untuk mendapatkan kode Huffman, mula-mula menghitung kekerapan kemunculan setiap simbol di dalam teks pesan tersebut dengan membentuk pohon biner sebagai berikut:

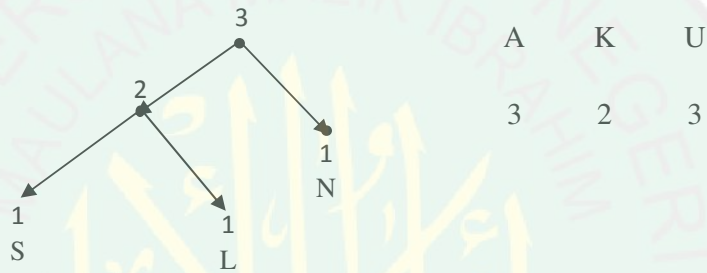
Langkah 1

A	K	U	S	L	N
3	2	3	1	1	1

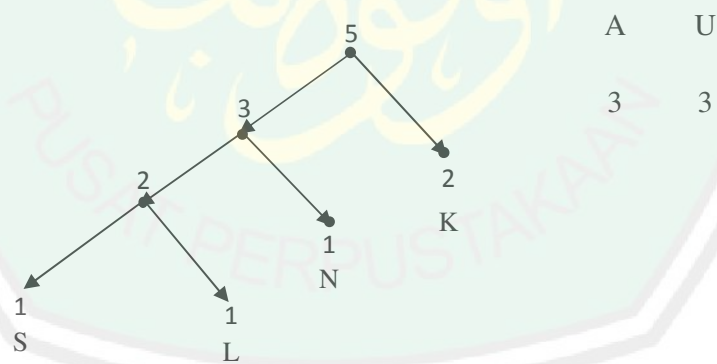
Langkah 2



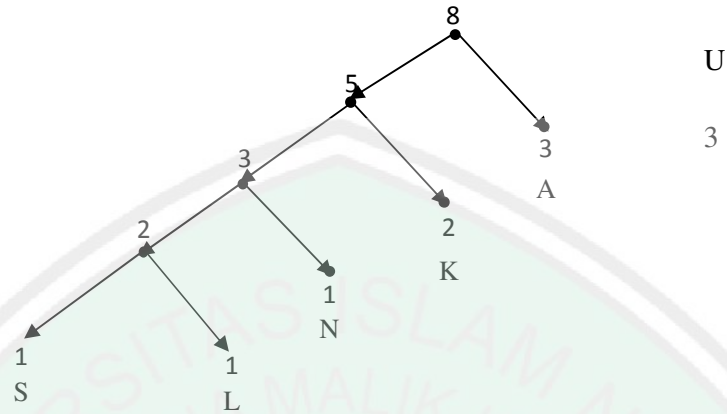
Langkah 3



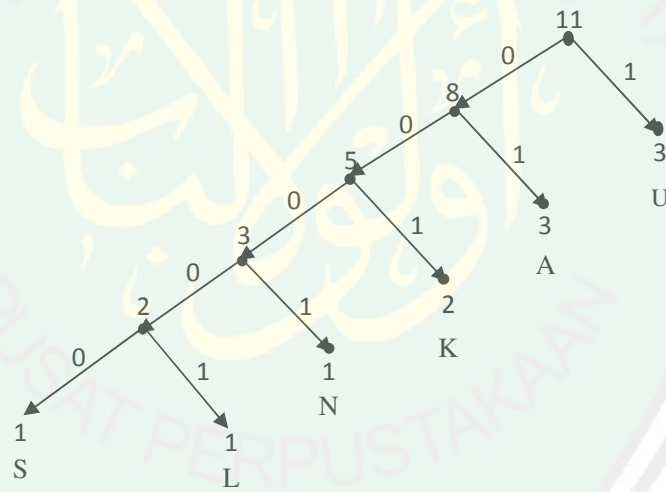
Langkah 4



Langkah 5



Langkah 6



Gambar 3.1 Pohon Biner dari langkah 1 sampai 6

Sehingga string asal pesan AKU SUKA LUNA dengan menggunakan pohon biner untuk membentuk pohon Huffman. Memerlukan 29 bit adalah:

01 001 1 00000 1 001 01 00001 1 0001 01

b. TUNGGU AKU SEBENTAR

Dari pesan tersebut bobot hurufnya sebagai berikut:

Simbol	Peluang Kekerapan
T	2
U	3
N	2
G	2
A	2
K	1
S	1
E	2
B	1
R	1

Tabel 3.3. Nilai Kekerapan dari Pesan TUNGGU AKU SEBENTAR

Dari bobot-bobot huruf tersebut penulis dapat membuat kode 3 bit string biner, dengan menentukan peluang.

Menentukan peluang dari pesan tersebut.

Simbol	Kekerapan	Peluang
T	2	$\frac{2}{17}$
U	3	$\frac{3}{17}$
N	2	$\frac{2}{17}$
G	2	$\frac{2}{17}$
A	2	$\frac{2}{17}$
K	1	$\frac{1}{17}$

S	1	$\frac{1}{17}$
E	2	$\frac{2}{17}$
B	1	$\frac{1}{17}$
R	1	$\frac{1}{17}$

Tabel 3.4. Peluang Kekerapan

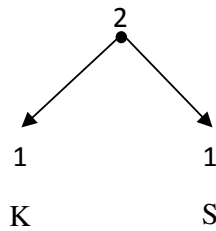
Untuk mendapatkan kode Huffman, mula-mula menghitung kekerapan kemunculan setiap simbol di dalam teks pesan tersebut dengan membentuk pohon biner:

Diketahui :

Langkah I

T	U	N	G	A	K	S	E	B	R
2	3	2	2	2	1	1	2	1	1

Langkah 2

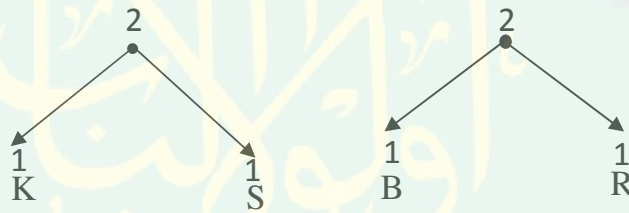


T	U	N	G	A	K	S	E
2	3	2	2	2	1	1	2

Pilih :

- a. K dan S sebagai peluang yang terkecil
- b. Gabung 2 karakter dari K dan S yang mempunyai frekwensi kemunculan terkecil pada sebuah akar, akar mempunyai frekwensi yang merupakan jumlah dari pohon penyusun
- c. K dan S adalah anak-anak simpul dari 2, dan 2 adalah parent (orang tua) dari K dan S

Langkah 3



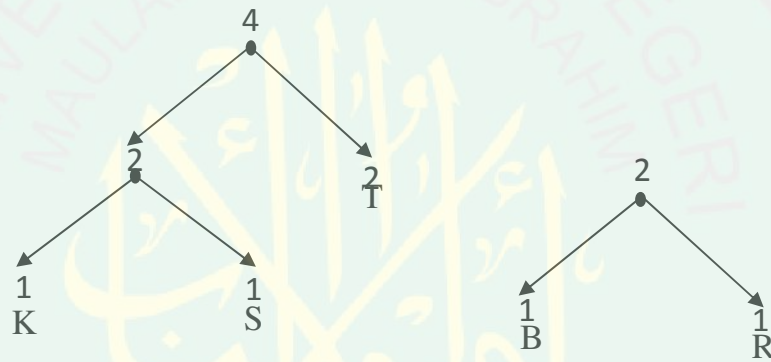
T	U	N	G	A	E
2	3	2	2	2	2

Pilih :

- a. Ulangi langkah yang kedua
- b. Mengambil 2 karakter yang mempunyai frekwensi terkecil B dan R

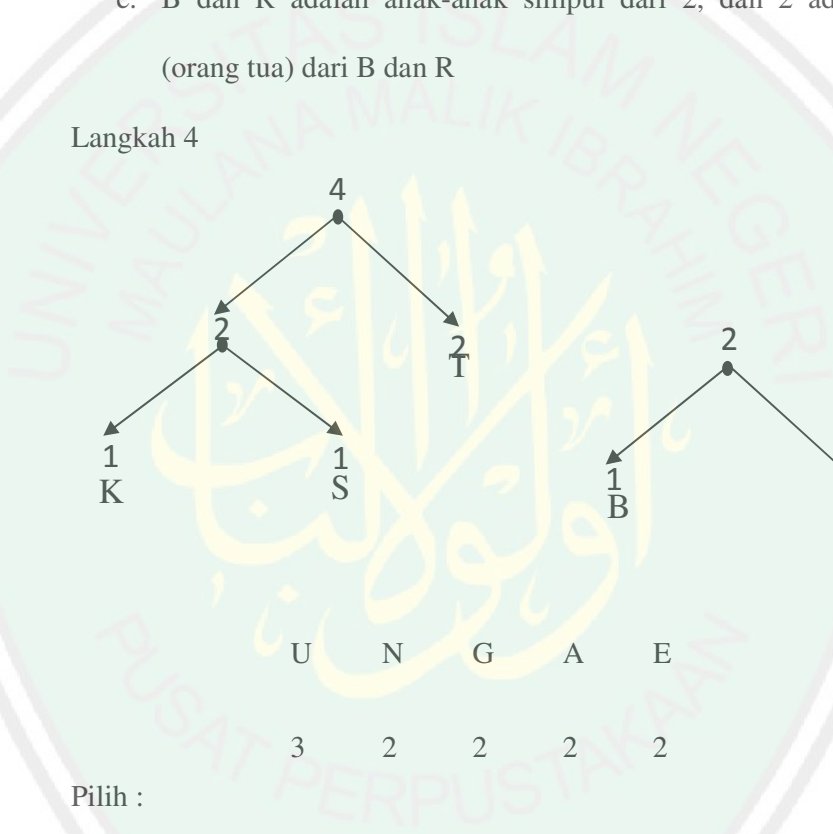
- c. Gabung 2 karakter dari B dan R yang mempunyai frekwensi kemunculan terkecil pada sebuah akar, akar mempunyai frekwensi yang merupakan jumlah dari pohon penyusun
- d. K dan S adalah anak-anak simpul dari 2, dan 2 adalah parent (orang tua) dari K dan S.
- e. B dan R adalah anak-anak simpul dari 2, dan 2 adalah parent (orang tua) dari B dan R

Langkah 4



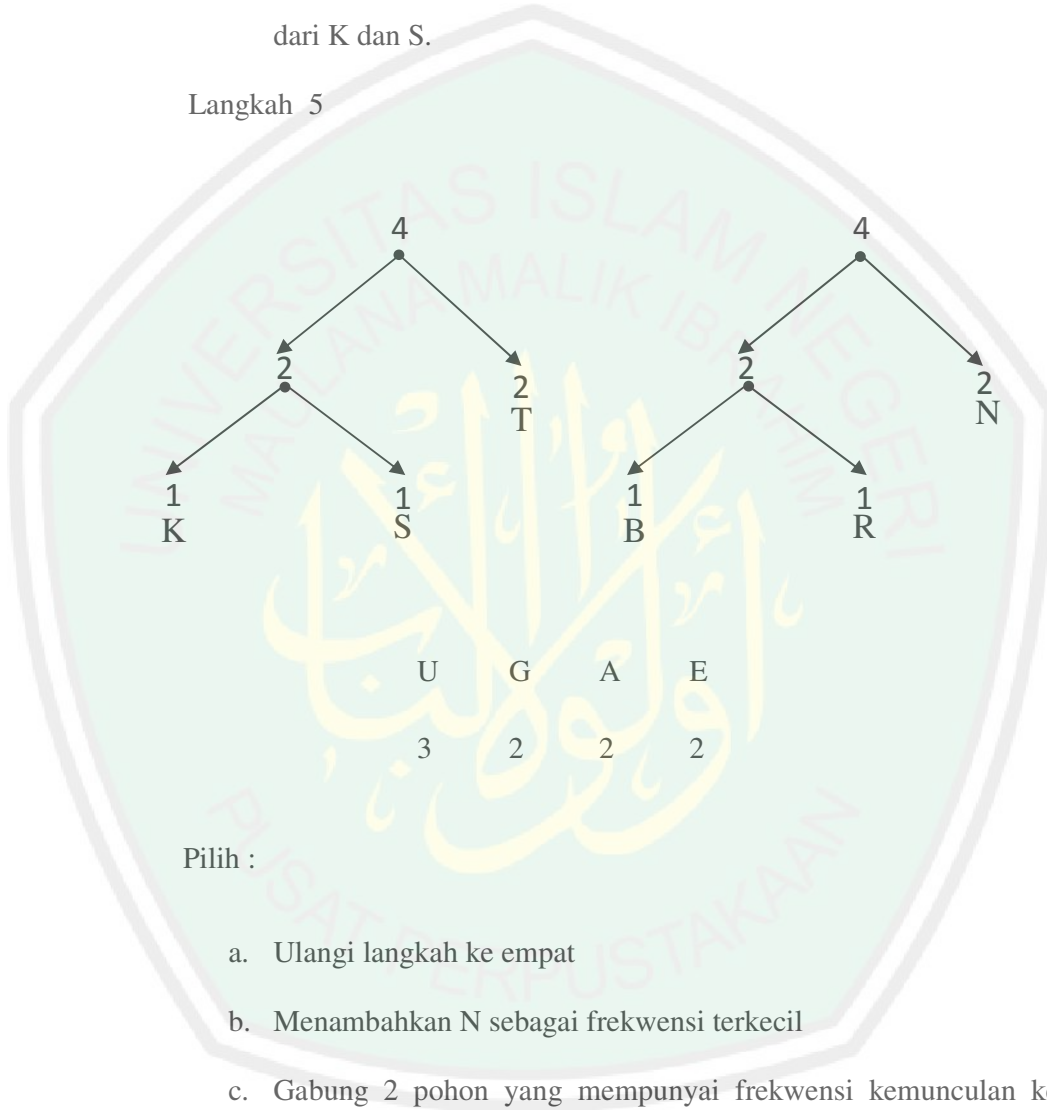
Pilih :

- a. Ulangi langkah ke tiga
- b. Gabung 2 pohon yang mempunyai frekwensi kemunculan terkecil pada sebuah akar dengan menambah T
- c. B dan R adalah anak-anak simpul dari 2, dan 2 adalah parent (orang tua) dari B dan R.



- d. 2 dan T adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 adalah parent (orang tua) dari 2 dan T.
- e. K dan S adalah anak-anak simpul dari 2. Dan 2 adalah orang tua dari K dan S.

Langkah 5

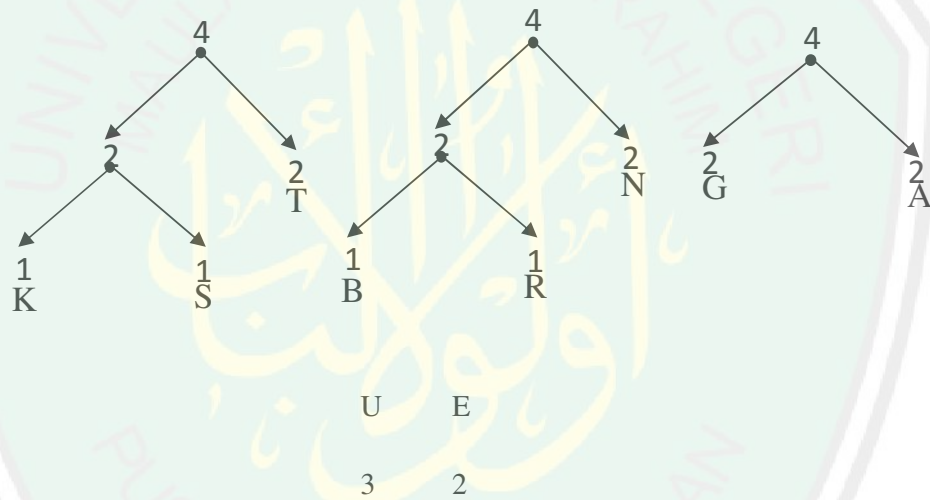


Pilih :

- a. Ulangi langkah ke empat
- b. Menambahkan N sebagai frekwensi terkecil
- c. Gabung 2 pohon yang mempunyai frekwensi kemunculan kecil pada sebuah akar
- d. 2 dan N adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 adalah parent (orang tua) dari 2 dan N

- e. B dan R adalah anak-anak simpul dari 2, dan 2 adalah orang tua dari B dan R
- f. 2 dan T adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 adalah parent (orang tua) dari 2 dan T.
- g. K dan S adalah anak-anak simpul dari 2. Dan 2 adalah orang tua dari K dan S.

Langkah 6

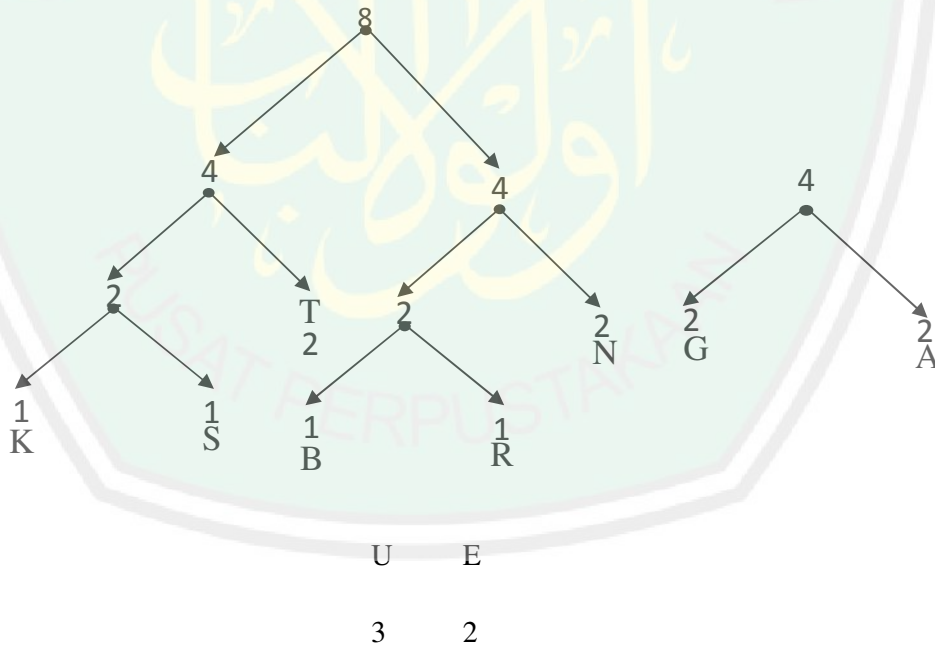


Pilih :

- a. Ulangi langkah ke lima
- b. Menambahkan G, dan A sebagai peluang terkecil
- c. Gabung 2 pohon G dengan A yang mempunyai frekwensi kemunculsn kecil pada sebuah akar

- d. 2 dan N adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 adalah parent (orang tua) dari 2 dan N
- e. B dan R adalah anak-anak simpul dari 2, dan 2 adalah orang tua dari B dan R
- f. 2 dan T adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 adalah parent (orang tua) dari 2 dan T.
- g. K dan S adalah anak-anak simpul dari 2. Dan 2 adalah orang tua dari K dan S.
- h. G dan A adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 orang tua dari G dan A

Langkah 7

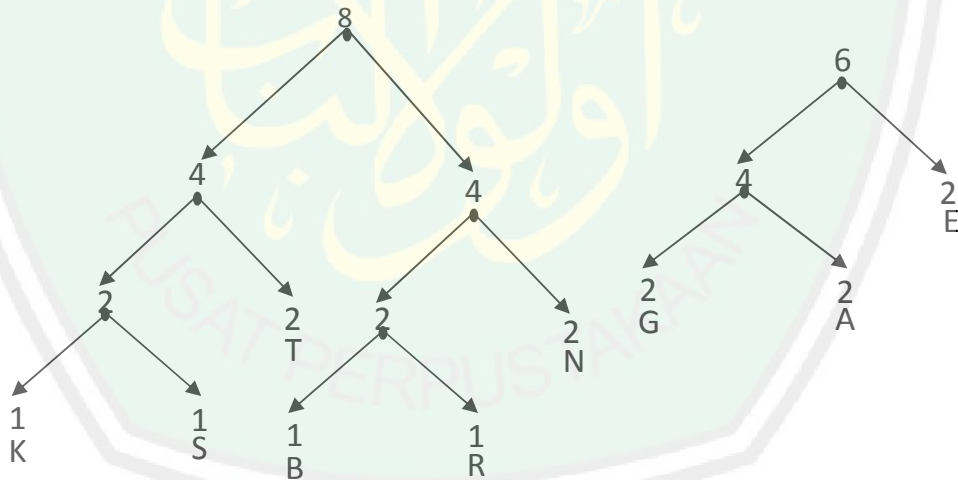


Pilih :

- a. Ulangi langkah ke enam

- b. Menggabung 2 buah pohon
- c. 4 dan 4 adalah anak-anak simpul dari 8, dan 8 adalah parent (orang tua) dari 4 dan 4
- d. 2 dan N adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 adalah orang tua dari 2 dan N
- e. 2 dan T adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 adalah parent (orang tua) dari 2 dan T.
- f. G dan A adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 orang tua dari G dan A
- g. Simpul B, R, K, S tidak mempunyai anak

Langkah 8



U

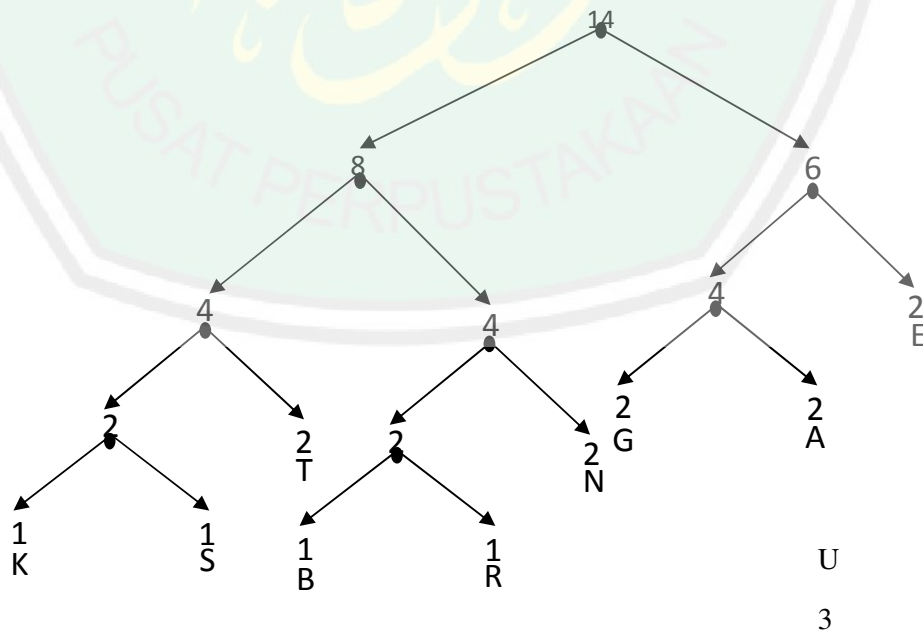
3

Pilih :

- a. Ulangi langkah ke tuju

- b. Menambahkan karakter E
- c. Gabung 2 pohon yang mempunyai frekwensi yang sama
- d. 4 dan 4 adalah anak-anak simpul dari 8, dan 8 adalah parent (orang tua) dari 4 dan 4
- e. 2 dan N adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 adalah orang tua dari 2 dan N
- f. 2 dan T adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 adalah parent (orang tua) dari 2 dan T.
- g. 4 dan 2 adalah anak-anak simpul dari 6, dan 6 orang tua dari 4 dan E.
- h. G dan A adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 orang tua dari G dan A
- i. Simpul B, R, K, S tidak mempunyai anak

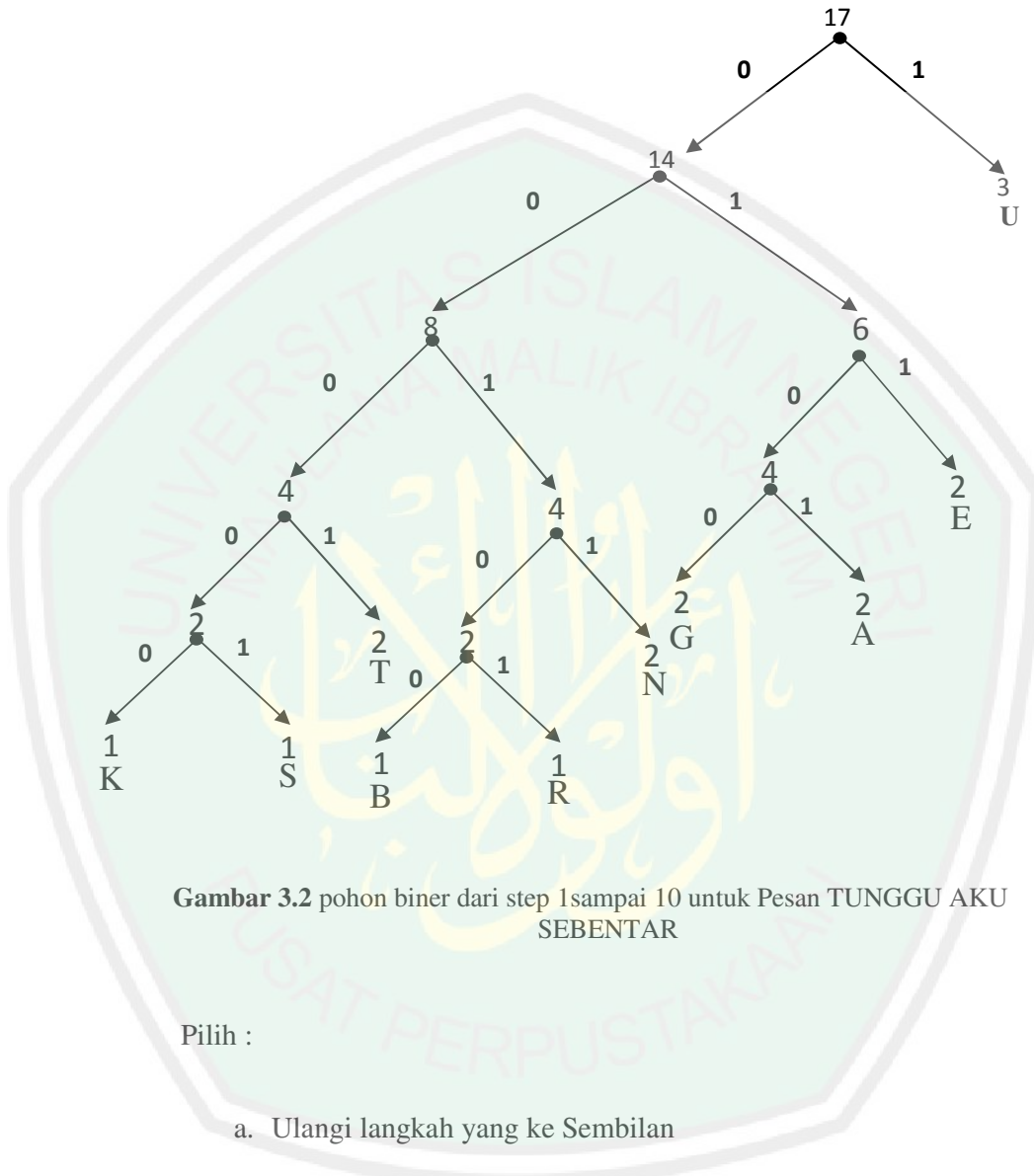
Langkah 9



Pilih :

- a. Ulangi langkah ke delapan sampai tersisah hanya satu pohon biner
- b. Menggabung 2 buah pohon biner
- c. 8 dan 6 adalah anak-anak simpul dari 14, dan 14 adalah orang tua dari 8 dan 6
- d. 4 dan 4 adalah anak-anak simpul dari 8, dan 8 adalah parent (orang tua) dari 4 dan 4
- e. 2 dan N adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 adalah orang tua dari 2 dan N
- f. 2 dan T adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 adalah parent (orang tua) dari 2 dan T.
- g. 4 dan 2 adalah anak-anak simpul dari 6, dan 6 orang tua dari 4 dan E.
- h. G dan A adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 orang tua dari G dan A
- i. Simpul B, R, K, S tidak mempunyai anak

Langkah 10



Gambar 3.2 pohon biner dari step 1 sampai 10 untuk Pesan TUNGGU AKU SEBENTAR

Pilih :

- Ulangi langkah yang ke Sembilan
- Menambah frekwensi kemunculan E
- Menggabung 2 pohon untuk membentuk sebuah pohon biner
- 14 dan U adalah anak-anak simpul dari 17. Dan 17 adalah orang tua dari 14 dan U

- e. 8 dan 6 adalah anak-anak simpul dari 14, dan 14 adalah orang tua dari 8 dan 6
- f. 4 dan 4 adalah anak-anak simpul dari 8, dan 8 adalah parent(orang tua) dari 4 dan 4
- g. 2 dan N adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 adalah orang tua dari 2 dan N
- h. 2 dan T adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 adalah parent (orang tua) dari 2 dan T.
- i. 4 dan 2 adalah anak-anak simpul dari 6, dan 6 orang tua dari 4 dan E.
- j. G dan A adalah anak-anak simpul dari 4, dan 4 orang tua dari G dan A
- k. Simpul B, R, K, S tidak mempunyai anak
- l. Memberi label setiap sisi pada pohon biner, sisi kiri diberi label 0 dan sisi kanan diberi label 1

Sehingga dari gambar 3.1 bisa diubah menjadi kode prefiks sebagai berikut:

Simbol	Frekuensi	Pohon biner
T	2	0001
U	3	1
N	2	0011
G	2	0100
A	2	0101
K	1	00000

S	1	00001
E	2	011
B	1	00100
R	1	00101

Tabel 3.4. Karakter Pesan dari pohon Biner

Shingga string asal pesan tersebut dengan menggunakan pohon biner dengan panjang tetap. Memerlukan 61 bit adalah :

T U N G G U A K U S E B E N
 0001 1 0011 0100 0100 1 0101 00000 1 00001 011 00100 011 0011
 T A R
 01 1 00101

Menentukan peluang harapan terkecil

Dengan mengikuti ketentuan pengkodean diatas, *string* TUNGGU AKU SEBENTAR akan dibuat pohon Huffman untuk pesan teks tersebut.

Dengan menentukan peluang harapan sebagai berikut:

Simbol	Kekerapan	Peluang
T	2	$\frac{2}{17}$
U	3	$\frac{3}{17}$
N	2	$\frac{2}{17}$
G	2	$\frac{2}{17}$
A	2	$\frac{2}{17}$

simbol K , S , B , dan R , sehingga menjadi simbol $KSBR$ dengan peluang, $\frac{14}{17}$ yaitu jumlah keempat anaknya.

- b. Selanjutnya memilih simbol baru yaitu T , N , G , A , dan E yang mempunyai peluang paling terkecil, kelima simbol tersebut adalah

T (peluang = $\frac{2}{17}$), N (peluang = $\frac{2}{17}$), G (peluang = $\frac{2}{17}$), A (peluang = $\frac{2}{17}$), dan E (peluang = $\frac{2}{17}$). Dan peluang $KSBR$ (peluang $\frac{4}{17}$)

sehingga dihasilkan simbol baru yaitu $TNGAE$ $KSBR$ dengan

kekerapan $\frac{2}{17} + \frac{2}{17} + \frac{2}{17} + \frac{2}{17} + \frac{2}{17} = \frac{10}{17} + \frac{4}{17} = \frac{14}{17}$

- c. Prosedur yang sama dilakukan pada dua simbol berikutnya yang

mempunyai peluang terkecil, yaitu U (peluang = $\frac{3}{17}$) dan $TNGAE$

(peluang = $\frac{14}{17}$) sehingga menghasilkan simpul $KSBR TNGAEU$

Simbol	Frekuensi	Peluang	Kode Huffman
T	2	$\frac{2}{17}$	10
U	3	$\frac{3}{17}$	0
N	2	$\frac{2}{17}$	10
G	2	$\frac{2}{17}$	10
A	2	$\frac{2}{17}$	10
K	1	$\frac{1}{17}$	110

S	1	$\frac{1}{17}$	110
E	2	$\frac{2}{17}$	10
B	1	$\frac{1}{17}$	111
R	1	$\frac{1}{17}$	111

Tabel 3.6 Karakter Pesan Pada Kode Huffman

Sehingga pesan tersebut dengan menggunakan kode Huffman memerlukan 36 bit sebagai berikut :

10010101001011001101011110101010111

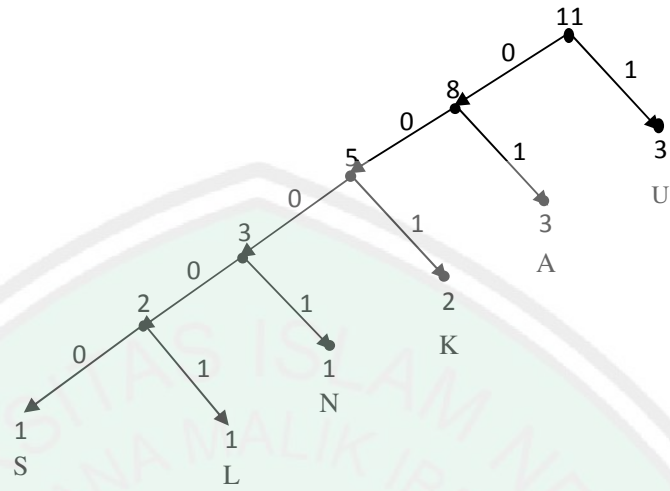
3.2. Decoding

Decoding merupakan kebalikan dari encoding. Decoding adalah menyusun kembali data dari string biner menjadi sebuah karakter kembali, dari proses pengkodean dengan menggunakan ASCII dan pohon biner diperoleh sebagai berikut:

1. Diberikan Sebuah Sandi

a. 0100110000010010100001100001

- Diberikan Pohon Huffman

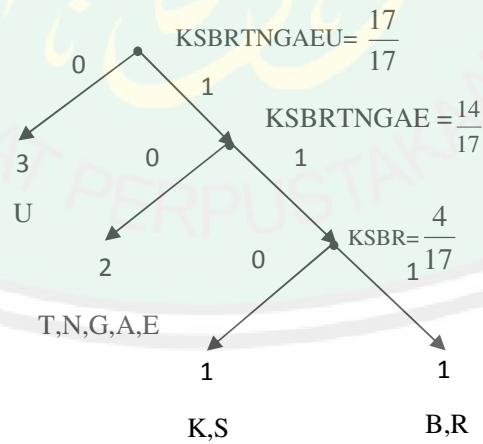


Gambar 3.4 Pohon Huffman

Demikian bunyi pesan dari kode 01001100000100101000011000 01 dengan bantuan pohon Huffman yaitu AKU SUKA LUNA

b. 10010101001011001101011110101010111

- Diberikan pohon Huffman



Gambar 3.3 Pohon Huffman untuk Pesan TUNGGU AKU SEBENTAR

- 0 = U
- 10 = T
- 10 = N
- 10 = G
- 10 = A
- 10 = E
- 110 = K
- 110 = S
- 111 = B
- 111 = R

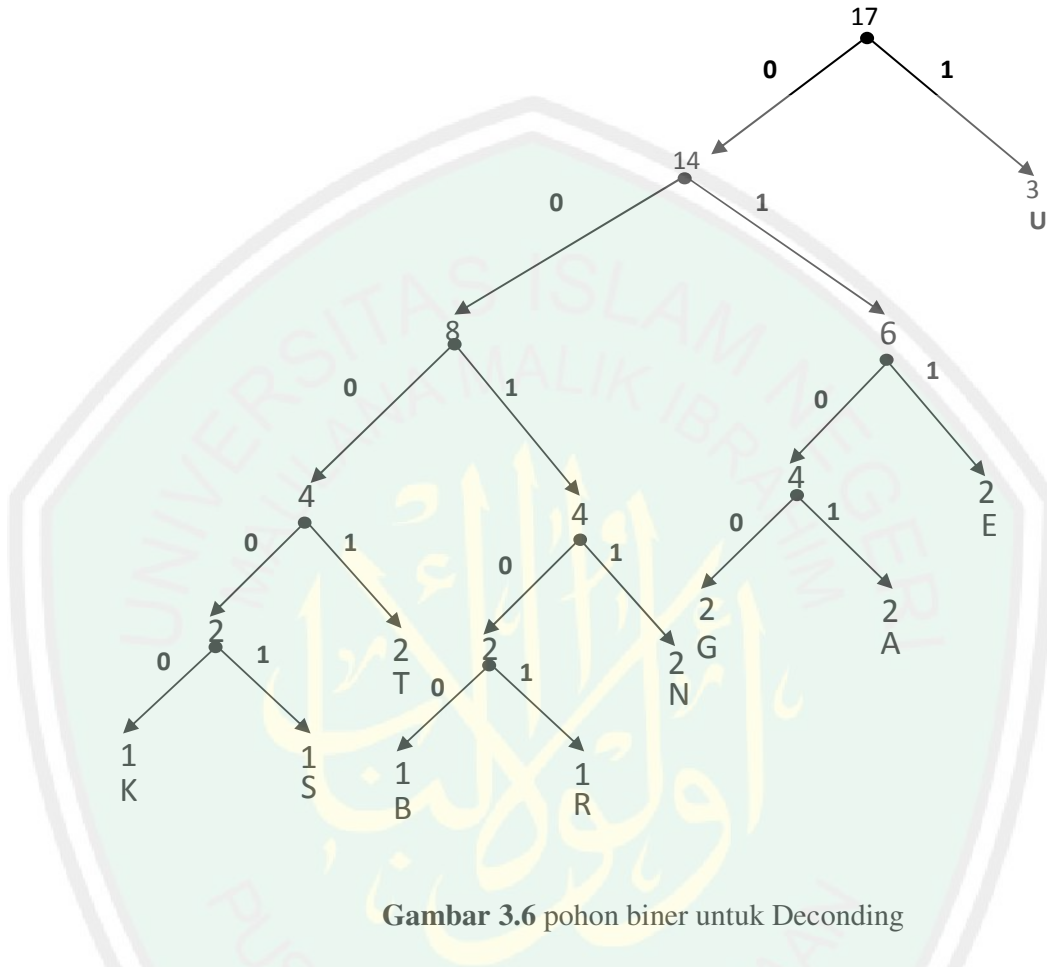
Dengan menggunakan kode Huffman dapat mempresentasikan rangkaian 36 bit 10010101001011001101011110101010111 sebagai berikut:

yaitu bit “1” tidak ada kode Huffman “1”, lalu baca kode bit selanjutnya yaitu “0” sehingga menjadi “10”, “10” merupakan pemetaan dari T,N, G, A, dan E. kemudian baca kode selanjutnya “0”, dapat langsung disimpulkan bahwa kode “0” merupakan pemetaan dari simbol A. Baca kode selanjutnya 1” tidak ada kode Huffman “1”, lalu baca kode bit selanjutnya yaitu “0” sehingga menjadi “10”, “10” merupakan pemetaan dari T, N, G, A, dan E. Kemudian 1” tidak ada kode Huffman “1”, lalu baca kode bit selanjutnya yaitu “0” sehingga menjadi “10”, “10” merupakan pemetaan dari T, N, G, A, dan E. selanjutnya 1” tidak ada kode Huffman “1”, lalu baca kode bit selanjutnya yaitu “0” sehingga menjadi “10”, “10” merupakan pemetaan dari T, N, G, A, dan E. Kemudian baca kode selanjutnya “1” tidak ada kode Huffman “1” lalu baca kode bit selanjutnya yaitu “1”. Sehingga menjadi “11”. Tidak ada juga kode Huffman “11”, lalu baca lagi kode bit berikutnya menjadi “110”. Rangkaian kode bit “110” adalah pemetaan dari simbol “K dan S.

Kemudian baca kode selanjutnya “1” tidak ada kode Huffman “1” lalu baca kode bit selanjutnya yaitu “1”. Sehingga menjadi “11”. Tidak ada juga kode Huffman “11”, lalu baca lagi kode bit berikutnya menjadi “110”. Rangkaian kode bit “110” adalah pemetaan dari simbol “K, S. Baca kode selanjutnya 1” tidak ada kode Huffman “1”, lalu baca kode bit selanjutnya yaitu “0” sehingga menjadi “10”, “10” merupakan pemetaan dari T, N, G, A, dan E. Kemudian baca kode selanjutnya “1” tidak ada kode Huffman “1” lalu baca kode bit selanjutnya yaitu “1”. Sehingga menjadi “11”. Tidak ada juga kode Huffman “11”, lalu baca lagi kode bit berikutnya menjadi “110”. Rangkaian kode bit “110” adalah pemetaan dari simbol “K, S. Kemudian baca kode selanjutnya “1” tidak ada kode Huffman “1” lalu baca kode bit selanjutnya yaitu “1”. Sehingga menjadi “11”. Tidak ada juga kode Huffman “11”, lalu baca lagi kode bit berikutnya menjadi “111”. Rangkaian kode bit “111” adalah pemetaan dari simbol “B dan R”.

Dari kode 10010101001011001101011010101011 belum bisa membaca pesan tersebut, untuk menghindari kerancuan dan kemungkinan, penulis akan memberikan pohon biner dari kode 3 bit string biner.

- Pohon Biner untuk kode 3-bit string biner



Gambar 3.6 pohon biner untuk Decoding

- Diberikan tabel

Simbol	Frekuensi	Peluang	3-bit String	Kode Huffman
A	2	$\frac{2}{17}$	0101	10
G	2	$\frac{3}{17}$	0100	10
T	2	$\frac{2}{17}$	0011	10
N	2	$\frac{2}{17}$	0001	10

E	2	$\frac{2}{17}$	011	10
K	1	$\frac{1}{17}$	00100	110
S	1	$\frac{1}{17}$	00101	110
U	3	$\frac{2}{17}$	1	0
R	1	$\frac{1}{17}$	00001	111
B	1	$\frac{1}{17}$	00000	111

Tabel 3.7. kekerapan Rangkaian dari 2 Kode

Dari kode Huffman dengan 36 bit untuk bisa membaca sebuah pesan maka berdasarkan:

Kode Huffman	Kode 3-bit String Biner	Bobot Huruf
10	0001	T
0	1	U
10	0011	N
10	0100	G
10	0100	G
0	1	U
10	0101	A
110	00000	K
0	1	U
110	00001	S
10	011	E
111	00100	B
10	011	E
10	0011	N
10	0001	T
10	0101	A
111	00001	R

Tabel 3.8. Rangkaian 2 Kode untuk Bobot huruf

2. Mengidentifikasi pesan dari sandi menjadi sebuah pesan

Dengan demikian bunyi pesan dengan menggunakan kode Huffman 10010101001011001101011110101010111 dengan bantuan pohon biner dari akar menuju ke bobot huruf dari kiri ke kanan, dan kode ASCII, maka terbentuklah pesan yaitu TUNGGU AKU SEBENTAR



3.3. Kajian Al-Qur'an dengan Pengkodean

Al-Qur'an adalah kitab suci yang melengkapi semua kitab suci yang sudah ada sebelumnya. Salah satu yang membedahkan Al-Qur'an dengan kitab suci lainnya adalah dengan adanya huruf-huruf (code letters) yang disebut *fawatih al assuwar* (pembuka-pembuka surat) atau *awail al suwar* (permulaan-permulaan surat) atau "*al-huruf al muqotta'at*" (huruf-huruf potong atau terpisah) dan di kalangan Barat terkenal dengan penyebutan "*huruf-huruf misterius*". Seperti yang diungkapkan oleh *Kholifah Rasyidin (Abu Bakar, Umar, Usman, dan Ali radiyallahu 'anhu)*. "*Huruf-huruf awalan yang sesungguhnya adalah ilmu yang tertutup dan mengandung rahasia terselubung yang dikhususkan Allah*". "*Setiap kitab suci memiliki keistimewaan, dan keistimewaan kitab suci ini (Al-Qur'an) adalah huruf-huruf hijai'iyah yang mengawali surat-surat*" (Abah Salma,2007:160).

Beberapa surat yang diawali dengan huruf inisial selalu diterjemahkan dengan "*hanya Allah yang tahu artinya*", padahal Al-Qur'an adalah kitab yang diturunkan Allah kepada manusia untuk dijadikan pedoman hidup dan petunjuk. Menurut *Ibnu Abbas* huruf-huruf tersebut merupakan singkatan dari nama-nama Allah:

الرّ	كهيعقص	طه	المص
	حم عسق	طسم	الم

Dari huruf-huruf tersebut mempunyai arti dalam Asma'ul Husna yaitu:

Allah Latuf majid, Allah Ar Rahman As Shomad, Al-Rahman Al-Rahim

Sekiranya nama-nama Allah adalah selain-Nya, maka Nama -Nya adalah makhluk dalam Al Qur'an surat Al A'raf disebutkan:

وَلِلَّهِ الْأَسْمَاءُ الْحُسْنَىٰ فَادْعُوهُ بِهَا وَذَرُوا الَّذِينَ يُلْحِدُونَ فِي أَسْمَائِهِ
سَيُجْزَوْنَ مَا كَانُوا يَعْمَلُونَ ﴿١٨٠﴾

Artinya: Hanya milik Allah asma-ul husna: maka bermohonlah kepada-Nya dengan menyebut asma-ul husna itu dan tinggalkanlah orang-orang yang menyimpang dari kebenaran dalam (menyebut) nama-nama-Nya. Nanti mereka akan mendapat balasan terhadap apa yang telah mereka kerjakan (QS Al A'raf: 180)

Ayat diatas menjelaskan nama-nama yang agung yang sesuai dengan sifat-sifat Allah, yaitu janganlah dihiraukan orang-orang yang menyembah Allah dengan nama-nama yang tidak sesuai dengan sifat-sifat dan keagungan Allah, atau dengan memakai asma-ul husna, tetapi dengan maksud menodai nama Allah atau mempergunakan asma-ul husna untuk nama-nama selain Allah (Zainuddin,1982:242).

Sementara dalam konsep peirce, simbol atau nama diartikan sebagai tanda yang mengacu pada obyek tertentu di luar tanda itu sendiri. Hubungan antara simbol sebagai penanda dengan sesuatu yang ditandakan (petanda) sifatnya konvensional. Berdasarkan konvensi itu pula masyarakat pemakaiannya menafsirkan ciri hubungan antara simbol dengan obyek yang diacu dan menafsirkan maknanya. ” kata ” misalnya, ia merupakan salah satu bentuk simbol karena hubungan kata dengan dunia acuan ditentukan berdasarkan kaidah kebahasaannya. Kaidah kebahasaannya itu secara artifisial ditentukan berdasarkan konvensi masyarakat pemakaiannya. Dalam bahasa komunikasi, simbol atau

nama seringkali diistilahkan sebagai lambang. Lambang sebenarnya juga adalah tanda. Hanya bedanya lambang tidak memberi tanda secara langsung, melainkan sesuatu yang lain

Seperti contoh tabel dibawah ini:

Nama	Arti	Kode	Bobot huruf
الر	Latif	0101000001	Aku
المص	As-Shomad	000010101000001	Saku
الم	Majid	001000101001011	Baru
حم عسق	Ar-Rohim	00001010100011	Satu
طه	Al-Rahman	0010001100001010100101	Besar
كهيعص	Al-Qudduus	0010001100001100000	Besuk
طسم	Al-Qohir	000011000000101	Suka

Tabel 3.9 Nama-Nama dengan Pengkodean

Bilangan dalam matematika diyakini merupakan salah satu misteri alam semesta, karena hingga era komputer sekarang ini pun, ia banyak dimanfaatkan sebagai sistem kodetifikasi (pengkodean, penyandian) berbagai hal yang penting dan rahasia. Di alam semesta, ia "diduga" menjadi bahasa universal yang dapat dipahami oleh semua makhluk berkecerdasan tinggi dan dipakai sebagai komunikasi dasar antar mereka. Bahkan sejak dahulu, sebagian ilmuwan meyakini adanya hubungan erat bilangan dengan desain kosmos. Berdasarkan kajian mutakhir atas al-Qur'an, ditemukan bahwa Sang Pencipta al-Qur'an dan Alam Semesta menjaga dan memelihara Kitab Mulia ini, antara lain, dengan sistem kodetifikasi berbasis bilangan. Dengan memanfaatkan temuan sains

modern dan kajian mutakhir para ilmuwan Muslim terhadap al-Qur'an, buku ini mengajak pembaca menangkap isyarat-isyarat al-Qur'an yang tersembunyi dalam kodifikasi bilangan .



BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan pembahasan, maka dapat disimpulkan:

Encoding adalah menguraikan suatu pesan ke kode, disertai dengan bantuan pohon biner untuk membentuk pohon Huffman untuk mengubah kalimat menjadi kode dengan cara memberi bobot pada setiap hurufnya mulai dari terkecil sampai yang terbesar seperti contoh AKU SUKA LUNA dengan 29 bit yaitu 01 001 1 00000 1 001 01 00001 1 0001 01, dan TUNGGU AKU SEBENTAR dengan 61 bit yaitu 0011100010100010010101001001001010110000001100010011010100001, yang disertai dengan menggunakan pohon biner out-degree kekanan diberi nilai 1 dan out-degree kekiri diberi nilai 0, untuk mendapatkan kata kode dari huruf tersebut dimasukkan kekode Huffman dengan cara mencari peluang yang lebih kecil

2. Decoding merupakan kebalikan dari encoding yaitu menyusun kembali data dari string biner menjadi sebuah karakter kembali, pada kata TUNGGU AKU SEBENTAR terjadi kerancuan atau kemungkinan membaca sebuah huruf, maka dibuat pohon binernya berdasarkan bobot dan nilai dengan menggunakan kode Huffman. Dari pohon optimal, didapat kata-kata kembali dengan membuat lintasan tunggal dari akar

menuju ke bobot huruf yang sesuai, sehingga menjadi suatu pesan yang sesungguhnya.

4.2 Saran

Pada skripsi ini, penulis hanya memfokuskan pada pokok bahasan masalah dapat digunakan untuk mengetahui bagaimana cara mengubah suatu pesan dalam bentuk kata kode Huffman, selain itu dapat bermanfaat penulis maupun pembaca untuk mengetahui penggunaan graf berakar dalam masalah pengkodean yang berbentuk kode Huffman. Khususnya dapat memahami masalah encoding dan decoding serta penerapan teori biner pada kode Huffman. Sehingga pembaca dapat mengirim suatu pesan dengan menggunakan kata kode yang berbentuk kode Huffman

DAFTAR PUSTAKA

- Abdusyasyakir. 2006. *Matematika Dalam Al-Qur'an*. Malang: UIN Malang Press
- Abdusysyakir. 2007. *Ketika Kiai Mengajar Matematika*. Malang: UIN Malang Press.
- Chartrand, G. dan Lesniak, L. 1986. *Graph and Digraph 2nd Edition*. California: Wadsworth. Inc.
- Grimaldi, Ralph. 1985. *Discrete and Combinatorial Mathematics An Applied Introduction*. Addison Wesley Reading Mass.
- Hamidi. H.Zainuddin dan Fachruddin. 1982. *Tafsir Al-Qur'an*. Jakarta: Widjaya Jakarta
- Lipschutz, Seymour dan Lipson Marc Lars. 2002. *Matematika Diskrit jilid 2*. Jakarta: Salembah Tehnika
- Muhammad. Bin Abdullah.2005. *Libaabut Tafsir Min Ibni Katsir*. Jakarta: Mu-assasah DAar al-Hilaal Kairo
- Munir, Rinaldi.2005. *Matematika Diskrit Edisi Tiga*. Bandung: Informatika Bandung
- Purwanto, 1998. *Matematika Diskrit*. Malang: IKIP Malang.
- Rahman, Afzalur. 1992. *Al-Qur'an Sumber Ilmu Pengetahuan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Salma, Aba. 2007. *Keseimbangan Matematika Dalam Al-Qur'an*. Jakarta : Republika.
- Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan & Keserasian Al Qur'an*. Ciputat: Lentera Hati.
- Wahid. Fathul.2002. *Kamus Istilah Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta
- Wardoyo. Irwan. dkk. Kompresi Teks Dengan Menggunakan Algoritma Huffman. *Jurnal Teknik Informatika*. (Online): ([http://www. Combinatoric. Com](http://www.Combinatoric.Com). Diakses tanggal 12 April 2009).

Wilson, Robin J dan Watkins John J. 1989. *Graphs: An Introductory approach: A First Course in Discrete Mathematics*. Canada: John Wiley and Sons, Inc.





DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang (0341)551345
Fax. (0341)572533

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Nihayatus Sa'adah
NIM : 05510034
Fakultas/ jurusan : Sains Dan Teknologi/ Matematika
Judul skripsi : Penerapan Teori Biner Pada Kode Huffman
Pembimbing I : Wahyu Henky Irawan, M.Pd
Pembimbing II : Munirul Abidin, M.Ag

No	Tanggal	HAL	Tanda Tangan	
1	23 November 2009	Proposal	1.	
2	15 Januari 2009	Konsultasi Judul		2.
3	04 maret 2009	ACC judul	3.	
4	I6 April 2009	Konsultasi Masalah		4.
5	06 Mei 2009	Konsultasi BAB III	5.	
6	14 Mei 2009	Revisi BAB III		6.
7	22 Mei 2009	Konsultasi BAB I, II, III	7.	
8	11 juni 2009	Konsultasi Keagamaan		8.
9	17 Juli 2009	Konsultasi Keagamaan	9.	
10	18 Juli 2009	Revisi Keagamaan		10.
11	19 Juli 2009	Revisi BAB III	11.	
12	20 Juli 2009	Konsultasi Keseluruhan		12.
13	22 Juli 2009		13.	

Malang, 22 Juli 2009
Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

Sri Harini, M.Si
NIP. 150 318 321

