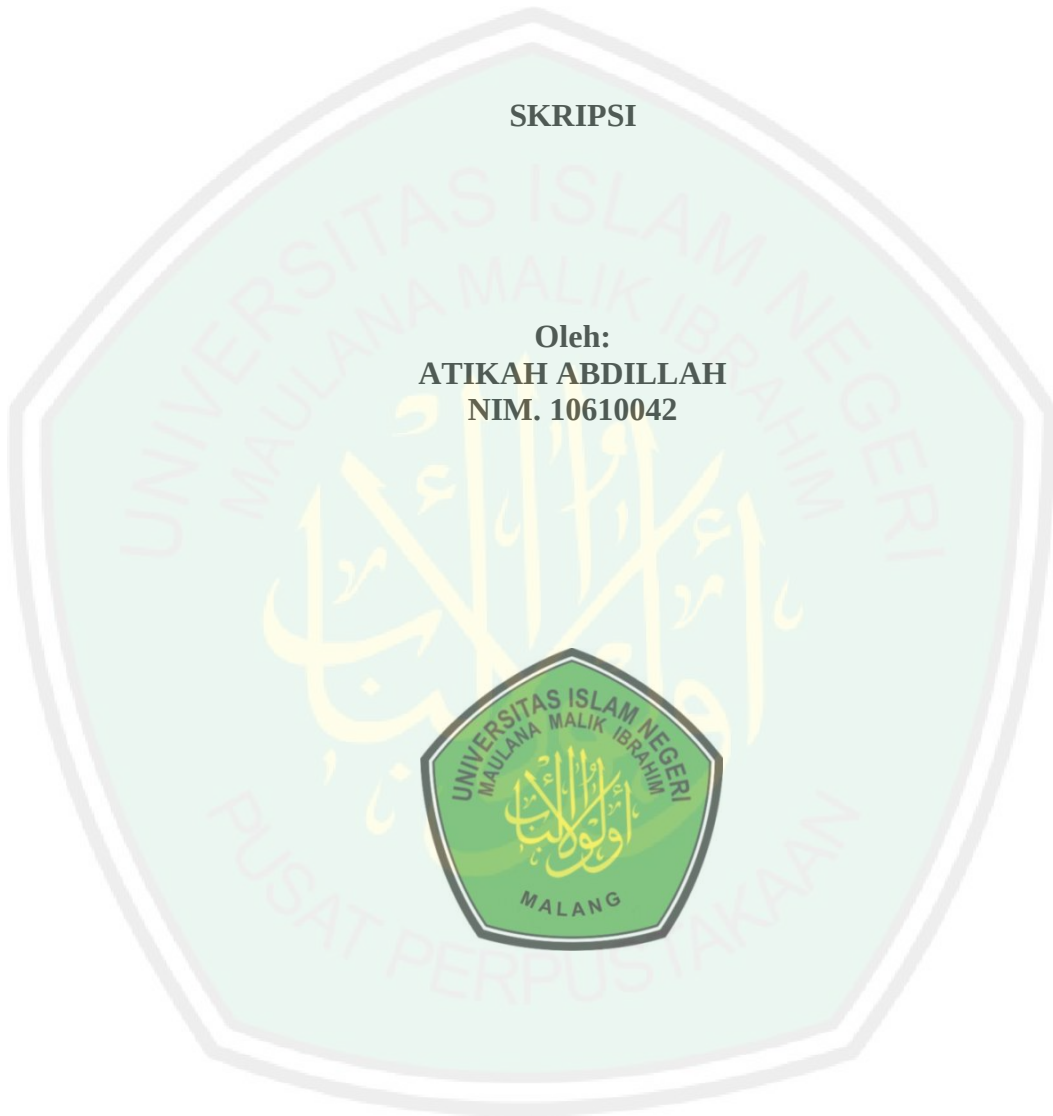


**ANALISIS KLASSTER PADA GRUP SUNSPOT KLASIFIKASI
Mc.INTOSH YANG BERPOTENSI MEMBANGKITKAN FLARE
(Data NOAA, Studi Kasus di BPD LAPAN Watukosek)**

SKRIPSI

Oleh:
ATIKAH ABDILLAH
NIM. 10610042



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2014**

**ANALISIS KLASTER PADA GRUP SUNSPOT KLASIFIKASI
Mc.INTOSH YANG BERPOTENSI MEMBANGKITKAN FLARE
(Data NOAA, Studi Kasus di BPD LAPAN Watukosek)**

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:
ATIKAH ABDILLAH
NIM. 10610042**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2014**

**ANALISIS KLASSTER PADA GRUP SUNSPOT KLASIFIKASI
Mc.INTOSH YANG BERPOTENSI MEMBANGKITKAN FLARE
(Data NOAA, Studi Kasus di BPD LAPAN Watukosek)**

SKRIPSI

**Oleh:
ATIKAH ABDILLAH
NIM. 10610042**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 12 Juni 2014

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Ir. Nanang Widodo, M.Si
NIP. 19630210 198912 1 002

Abdul Aziz, M.Si
NIP. 197680318 200604 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

**ANALISIS KLASTER PADA GRUP SUNSPOT KLASIFIKASI
Mc.INTOSH YANG BERPOTENSI MEMBANGKITKAN FLARE
(Data NOAA, Studi Kasus di BPD LAPAN Watukosek)**

SKRIPSI

Oleh:
ATIKAH ABDILLAH
NIM. 10610042

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 2 Juli 2014

Penguji Utama	: <u>Dr. Sri Harini, M.Si</u> NIP. 19731014 200112 2 002	_____
Ketua Penguji	: <u>Fachrur Rozi, M.Si</u> NIP. 19800527 200801 1 012	_____
Sekretaris Penguji	: <u>Ir. Nanang Widodo, M.Si</u> NIP. 19630210 198912 1 002	_____
Anggota Penguji	: <u>Abdul Aziz, M.Si</u> NIP. 19760318 200604 1 002	_____

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Matematika

Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ATIKAH ABDILLAH

NIM : 10610042

Jurusan : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Analisis Klaster pada Grup Sunspot Klasifikasi Mc.Intosh yang
Berpotensi Membangkitkan Flare

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 10 Juni 2014

Yang membuat Pernyataan,

Atikah Abdillah
NIM. 10610042

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

”من صبر ظفر”

Barangsiapa yang bersabar, maka ia akan
beruntung.

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Dengan Iringan do'a sebagai ungkapan rasa syukur yang mendalam serta lantunan Al-Fatihah yang selalu menyertai penulis dalam melakukan segala hal, karya ini penulis persembahkan kepada:

*Ibunda tercinta Lilik Sholicha,
Ayahanda tersayang Mudjiono, dan
Kakak yang selalu membimbing Anna Harizatul
Iffah, serta tujuh saudara lainnya
yang selalu memberi dorongan dan semangat pada
penulis baik secara moril maupun materiil*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. yang telah memberikan rahmat-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Klaster pada Grup Sunspot Klasifikasi Mc.Intosh yang Berpotensi Membangkitkan Flare”**. Shalawat serta salam senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad Saw, yang dengan gigih memperjuangkan Islam sebagai agama pencerahan.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin memberikan ucapan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Abdussakir, M.Pd, selaku ketua Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Drs. Bambang Suhandi selaku kepala BPD LAPAN Watukosek yang telah memberikan kesempatan untuk meneliti di .
5. Ir. Nanang Widodo, M.Si, selaku dosen pembimbing dalam penelitian di BPD LAPAN Watukosek yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Abdul Aziz, M.Si, selaku dosen pembimbing agama yang telah meluangkan waktunya demi memberikan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

7. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dosen Jurusan Matematika yang selalu memberi arahan, bimbingan dan nasihat dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Seluruh dosen serta staf Jurusan Matematika yang selalu membantu dan memberikan dorongan semangat semasa kuliah.
9. Ayah, ibu dan saudara-saudara tercinta yang tidak pernah berhenti memberikan doa, inspirasi dan motivasi secara moril maupun spirituil serta dukungan kepada penulis semasa kuliah hingga akhir penyelesaian skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat penulis sekaligus teman sepembimbing, Wahyu Setyo Mintaraga, Khurotul Lisnaini, dan Anisa Ika Indrayanti. Mohammad Arif sebagai teman Jurusan Matematika angkatan 2011. Semua teman-teman Jurusan Matematika angkatan 2010. Terima kasih atas semua bantuan dan motivasinya yang diberikan dalam penyelesaian penelitian ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas keikhlasan bantuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah Swt. membalas kebaikan mereka semua dengan yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak terutama dalam pengembangan ilmu matematika di bidang statistika. Amin.

Malang, Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGAJUAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN	
HALAMAN MOTTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
ملخص البحث	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metode Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Analisis Multivariat	8
2.1.1 Metode Ketergantungan	8
2.1.2 Metode Saling Ketergantungan	8
2.2 Analisis Kluster	9
2.2.1 Pengukuran Jarak Sebagai Ukuran Kesamaan	9
2.2.2 Eliminasi Data Pencilan (<i>Outlier</i>)	11
2.2.3 Membentuk Kluster	12
2.3 Matahari	14
2.3.1 Formasi Grup <i>Sunspot</i> Bipolar	15
2.3.2 Klasifikasi Mc.Intosh	17
2.3.3 <i>Flare</i>	20
2.3.3.1 Klasifikasi <i>Flare</i> H- α	20
2.3.3.2 Klasifikasi <i>Flare</i> Soft X-Ray	21
2.4 Kajian Islam	22
2.4.1 Kajian Islam tentang Matahari	23
2.4.2 Kajian Islam tentang Kluster	25
BAB III PEMBAHASAN	
3.1 Deskripsi Data	27
3.2 Proses Analisis Kluster	36

3.2.1	Standarisasi Variabel	37
3.2.2	Menentukan Ukuran Kemiripan Suatu Objek	39
3.3	Proses <i>Clustering</i> dengan Metode <i>Single Linkage</i>	41
3.3.1	Proses <i>Clustering</i> pada Data <i>Flare Soft X-Ray</i>	41
3.3.2	Proses <i>Clustering</i> pada Data <i>Flare H-α</i>	48
3.4	Hubungan Kelas Mc.Intosh dengan <i>Flare SXR</i>	53
3.5	Hubungan Kelas Mc.Intosh dengan <i>Flare H-α</i>	55
3.6	<i>Clustering</i> dalam Perspektif Islam	57
 BAB IV PENUTUP		
4.1	Kesimpulan	60
4.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN		



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Dampak Adanya <i>Outlier</i>	11
Gambar 2.2	Rotasi Diferensial dan Garis-garis Medan Magnet yang Merapat	16
Gambar 2.3	Formasi Grup <i>Sunspot</i> Bipolar	17
Gambar 2.4	Nilai Setiap Kelas Grup <i>Sunspot</i> Klasifikasi Mc.Intosh	18
Gambar 2.5	Klasifikasi Mc.Intosh	20
Gambar 3.1	Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan <i>Flare</i> SXR	27
Gambar 3.2	Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan <i>Flare</i> SXR Kelas C	29
Gambar 3.3	Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan <i>Flare</i> SXR Kelas M	30
Gambar 3.4	Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan <i>Flare</i> SXR Kelas X	30
Gambar 3.5	Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan <i>Flare</i> H- α	31
Gambar 3.6	Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan <i>Flare</i> H- α Kelas Sub <i>flare</i>	32
Gambar 3.7	Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan <i>Flare</i> H- α Kelas 1.	33
Gambar 3.8	Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan <i>Flare</i> H- α Kelas 2.	34
Gambar 3.9	Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan <i>Flare</i> H- α Kelas 3.	34
Gambar 3.10	Dendogram dengan <i>Single Linkage</i> dan Jarak Euclidean <i>Flare</i> SXR.	47
Gambar 3.11	Dendogram dengan <i>Single Linkage</i> dan Jarak Euclidean <i>Flare</i> H- α	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Data Observasi X_{ij}	10
Tabel 2.2	Klasifikasi <i>Flare</i> $H-\alpha$	21
Tabel 2.3	Klasifikasi <i>Flare</i> <i>Soft X-Ray</i>	22
Tabel 3.1	Daftar Grup <i>Sunspot</i> Kelas Mc.Intosh yang Terjadi <i>Flare</i> \ SXR dan $H-\alpha$	36
Tabel 3.2	Hasil Jarak Euclidean Data <i>Flare</i> SXR	40
Tabel 3.3	Hasil Jarak Euclidean Data <i>Flare</i> $H-\alpha$	40
Tabel 3.4	<i>Amalgamation Steps</i> Data <i>Flare</i> SXR	41
Tabel 3.5	Matriks Jarak Euclidean Tahap Akhir Data <i>Flare</i> SXR	46
Tabel 3.6	<i>Amalgamation Steps</i> Data <i>Flare</i> $H-\alpha$	48
Tabel 3.7	Matriks Jarak Euclidean Tahap Akhir Data <i>Flare</i> $H-\alpha$	51

ABSTRAK

Abdillah, Atikah. 2014. **Analisis Klaster Pada Grup Sunspot Klasifikasi Mc.Intosh yang Berpotensi Membangkitkan Flare**. Skripsi. Jurusan Matematika. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
 Pembimbing: (I) Ir. Nanang Widodo, M.Si,
 (II) Abdul Aziz, M.Si

Kata Kunci: Klaster, Jarak Euclidean, *Flare*, Grup *Sunspot*

Analisis klaster (*cluster analysis*) adalah salah satu teknik interdependensi yang dapat menggambarkan kedekatan jarak atau kemiripan antara obyek dan variabel. Analisis klaster terbagi atas dua metode yaitu hirarki dan non hirarki. Salah satu metode hirarki adalah metode *single linkage* yaitu penggabungan dua objek dengan jarak yang terpendek. Penelitian ini dibahas tentang pengelompokkan grup *sunspot* kelas C, D, E dan F klasifikasi Mc.Intosh yang berpotensi membangkitkan *flare*. Peristiwa *flare* yang terjadi dapat diteliti dengan pengamatan Soft X-Ray (SXR) dan H- α . Klaster yang terbentuk dapat pula menggambarkan hubungan antara grup *sunspot* dengan kemunculan *flare* SXR maupun H- α . Pada pengamatan SXR terbentuk empat klaster. Klaster pertama, kedua dan keempat berturut-turut menggambarkan grup *sunspot* yang dapat membangkitkan *flare* SXR pada intensitas kelas C, M dan X. Sedangkan klaster ketiga beranggotakan satu objek, yaitu kelas Dki yang dapat membangkitkan *flare* SXR pada kelas C, M dan X. Pada pengamatan *flare* H- α , terbentuk empat klaster juga. Klaster pertama dan kedua menggambarkan grup *sunspot* yang dapat membangkitkan *flare* H- α kelas Sub *flare* dan kelas 2. Sedangkan klaster ketiga dan keempat menggambarkan grup *sunspot* yang dapat membangkitkan *flare* H- α kelas 1 dan 3. Grup *sunspot* yang luas tidak selalu membangkitkan *flare* H- α dengan intensitas yang besar pula.

ABSTRACT

Abdillah, Atikah. 2014. **Cluster Analysis At Sunspot Group Classification Mc.Intosh Generating Potential Flare**. Thesis. Department of Mathematics. Faculty of Science and Technology. The State of Islamic University Maulana Malik Ibrahim Malang.

Advisor: (I) Ir. Nanang Widodo, M.Si,
(II) Abdul Aziz, M.Si

Keywords: Cluster, Euclidean distance, Flare, Sunspot Group

Cluster analysis (cluster analysis) is one technique that can describe the interdependence of proximity or similarity between objects and variables. Cluster analysis is divided into two methods, hierarchical and non-hierarchical. One of them is the method of single linkage hierarchy that is merging two objects with the shortest distance. This study discussed about grouping sunspot group class C, D, E and F Mc.Intosh classification that potentially generate flares. Flare that occur can be studied by observing the Soft X-Ray (SXR) and H- α . The formed cluster can also describe the relationship between the sunspot group with the emergence of SXR flares and H- α . In SXR observations to obtain four clusters. First, second and fourth cluster illustrates sunspot group that can generate the intensity flares SXR class C, X and M respectively. While the third cluster consists of a single object, namely Dki class that generates SXR flare on C, M, X class. From the observation of H- α flare we also obtain four clusters. The first cluster and the second one illustrates the sunspot groups that can generate the H- α flare of class Sub-class Flare and class 2. While the third and fourth clusters describe sunspot groups that can generate the H- α flare classes 1 and 3. Extensive sunspot group does not always generate H- α flare with a great intensity as well.

ملخص البحث

عبدالله، عتيقة. ٢٠١٤. تحليل كلستر على فرقة سنسفوت بمجموعة Mc.Intosh الذي له تأثير للنهوض فلار. بحث العلمي. شعبة الرياضية كلية الهندسة. بجامعة مولانا ملك أبراهيم الحكومية بمالنج

مشرف الأول: نغ ويدود الماجستير. مشرف الثاني : عبد العزيز الماجستير

الكلمات الأساسية : كلستر، مسافة انكلوديان، فلار، سنسفوت

تحليل كلستر منهج من مناهج اتكال متبادل الذي يصور على قريب مسافة أو مساومة بين هدف ومتغير. تحليل كلستر تنقسم على طريقتان وهما طريقة التراتب وغير التراتب. ومن طريقة التراتب هو طريقة *single linkage* ، يعني تخليط هدفين بمسافة القريبة، بُحث هذا البحث بوجود مجموعة فرقة سنسفوت قسم E،D،C و F قسم Mc.Intosh الذي له تأثير للنهوض فلار. بهذه الواقعة نستطيع أن نبحت بنظرة Soft X-Ray (SXR) و $H-\alpha$. التجمعات شكلت ويمكن أيضا وصف العلاقة بين الجماعة البقع الشمسية مع ظهور مشاع $H-\alpha$ SXR. في نظرة SXR تصنع بأربعة كلستر. كلستر الأول، الثاني ، والرابع بالمراتبه يصور مجموعة البقع الشمسية الذي يؤثر إلى نخوض فلار SXR على قس M، C و X. مع أن كلستر الثالث يتكون من كائن واحد، و هو قسم Dki الذي يؤثر إلى نخوض فلار SXR على كل قسم M، C و X. وعلى نظرة فلار $H-\alpha$ تتكون بأربعة كلستر أيضا. كلستر الأول والثاني يؤثر إلى نخوض فلار $H-\alpha$ على قسم SF و قسم ٢. مع أن كلستر الثالث، والرابع يؤثر إلى نخوض فلار $H-\alpha$ على قسم ١ و ٣. ليس كل مجموعة البقع الشمسية بنتائج كبير يؤثر على نخوض $H-\alpha$ فلار بالمكثف الكبير أيضا.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matahari merupakan sumber energi untuk kehidupan makhluk hidup di muka bumi ini. Tidak semua energi yang dipancarkan oleh matahari mempunyai dampak positif, salah satu contoh adalah fenomena *flare* (ledakan atau lidah api) dengan intensitas yang tinggi dapat mengganggu keseimbangan medan magnet, kerapatan partikel-partikel di atmosfer dan makhluk hidup di bumi.

Flare bermula dari kemunculan bintik matahari (*sunspot*). *Sunspot* merupakan salah satu fenomena fisis yang terjadi pada matahari. Daerah aktif pada *sunspot* atau grup *sunspot* ditandai dengan kemunculan *sunspot* pada lapisan fotosfer (lapisan yang tampak dari bumi) yang mengalami evolusi selama hidupnya. *Sunspot* berevolusi dari bintik kecil dengan aktivitas rendah berkembang menjadi konfigurasi yang sangat kompleks dengan kemungkinan mempunyai aktivitas tinggi untuk mengeluarkan ledakan-ledakan matahari (*flares*).

Fenomena bintik matahari tersebut juga dijelaskan dalam Al-Qur'an, hal ini sebagaimana terdapat dalam surat Al-Mulk ayat 5,

وَلَقَدْ زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصْبِيحٍ وَجَعَلْنَهَا رُجُومًا لِلشَّيَاطِينِ ۖ وَأَعْتَدْنَا لَهُمْ

عَذَابَ السَّعِيرِ ﴿٥﴾

Artinya: “Sesungguhnya kami Telah menghiasi langit yang dekat dengan bintang-bintang, dan kami jadikan bintang-bintang itu alat-alat pelempar syaitan, dan kami sediakan bagi mereka siksa neraka yang menyala-nyala”(Al-Mulk:5).

Dalam ayat tersebut menggunakan istilah “*mashbiih*” yang sering diartikan sebagai penerang atau lampu. Dari sisi pengetahuan, tidaklah aneh apabila diartikan sebagai bintang. Pada zaman dahulu, orang-orang beranggapan bahwa bintang itu benda-benda kecil yang seperti bintik-bintik kecil. Bahkan belum tahu jika bintang itu sangat besar dan merupakan bola gas pijar yang sangat panas, yaitu matahari. Pada zaman modern dengan alat-alat yang canggih, kita tahu bahwa matahari bergejolak panasnya dan seringkali terjadi badai matahari, di mana terdapat percikan api yang terlontar. Percikan api tersebut dalam surat di atas adalah lidah api yang dijadikan sebagai perajam setan. Pada jaman sekarang, para ilmuwan mengartikan badai matahari sebagai salah satu fenomena matahari yang sering terjadi.

Fenomena *flare* memiliki hubungan dengan tingkat kompleksitas *sunspot* yang berbeda-beda. Tingkat kompleksitas *sunspot* yang muncul dan beberapa aktivitasnya dapat diketahui dengan menggunakan klasifikasi *sunspot* Mc.Intosh guna mengklasifikasikan jenis *sunspot* tersebut. Selama perkembangannya dari bentuk tunggal menjadi grup, *sunspot* akan mengalami perubahan luas dan medan magnet dari polaritas sederhana menjadi kompleks. Inti yang medan magnetnya bertambah kuat akan berkembang menjadi grup *sunspot*. Berdasarkan pengamatan yang rutin dilakukan, grup *sunspot* yang diduga mampu membangkitkan *flare* adalah dari kelas Csi sampai kelas Fhc yang memiliki masa aktif lebih lama (Nanang dkk, 2000). Sesuai standar nilai klasifikasi kelas Csi diberi nilai 12, Cko = 38 hingga Fhc = 60.

Energi yang dilontarkan saat terjadinya *flare* dapat diteliti pada berbagai panjang gelombang diantaranya *Soft X-Ray*, $H-\alpha$, radio, sinar γ dan lain

sebagainya (Clara, 1998). Saat terjadi *flare Soft X-Ray* (SXR) dan *flare H- α* posisi grup *sunspot* tersebut berimpit. *Flare H- α* disebut sebagai badai matahari. Dampak dari badai matahari tersebut adalah dapat mengganggu sistem kerja atau instrumen satelit luar angkasa, keselamatan astronot yang berada di luar angkasa, menyebabkan ketidakstabilan ionosfer bumi dan navigasi pesawat terbang bahkan sampai mengganggu komunikasi radio gelombang HF.

Pada teori klaster, variabel-variabel sesuai untuk intensitas fluks *flare* SXR dan *flare H- α* dinyatakan sebagai variabel. Variabel X_1 dinyatakan untuk intensitas fluks *Soft X-Ray* (Watt/m^2), termasuk di dalamnya terdapat kelas C, M dan X. Variabel X_2 dinyatakan untuk *flare H- α* termasuk kelas Sub *Flare*, 1, 2, 3 dan 4 dengan satuan (perbandingan luas *flare* terhadap luas permukaan matahari $\times 10^{-6}$ Disk). Sedangkan objek pengamatan adalah nilai-nilai (numerik) klasifikasi Mc.Intosh.

Dalam statistik apabila variabel yang digunakan lebih dari dua, maka akan semakin rumit untuk melakukan analisis statistik. Salah satu metode yang dapat mengatasi hal tersebut adalah analisis multivariat. Analisis multivariat merupakan metode statistik yang memungkinkan kita melakukan penelitian terhadap lebih dari dua variabel. Salah satu teknik analisis multivariat yang dapat digunakan untuk memahami dan menjelaskan seperangkat variabel adalah analisis klaster. Analisis klaster (*cluster analysis*) adalah salah satu teknik interdependensi yang dapat memberikan makna terhadap seperangkat variabel, atau membuat klaster-klaster secara bersama-sama. Analisis klaster adalah salah satu cara untuk mendapatkan kelompok yang dapat menggambarkan kedekatan jarak atau kesamaan antara objek dan variabel.

Penulis ingin menerapkan konsep analisis klaster pada bidang lain khususnya pada ilmu fisika, sehingga penulis mengambil judul “**Analisis Klaster pada Grup Sunspot Klasifikasi Mc.Intosh yang Berpotensi Membangkitkan Flare (Data NOAA)**” .

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa hasil dari penerapan analisis klaster pada grup *sunspot* yang berpotensi membangkitkan *flare Soft X-Ray* dan $H-\alpha$?
2. Bagaimana hubungan kelas-kelas *sunspot* Mc.Intosh terhadap besar intensitas *Soft X-Ray*?
3. Bagaimana hubungan kelas-kelas *sunspot* Mc.Intosh terhadap besar luas penampang *flare H- α* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui penerapan ilmu statistik khususnya analisis klaster yang diterapkan pada data grup *sunspot* yang dapat membangkitkan *flare*.
2. Memperoleh informasi hubungan kelas-kelas *sunspot* Mc.Intosh terhadap intensitas *flare Soft X-Ray* dengan melihat kedekatan jarak antar kelas.
3. Memperoleh informasi hubungan kelas-kelas *sunspot* Mc.Intosh terhadap besar luas penampang *flare H- α* dengan melihat kedekatan jarak antar kelas.

1.4 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi kerancuan terhadap maksud dan isi dari penelitian ini, maka perlu adanya pembatasan masalah. Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Metode dalam analisis klaster yang digunakan dalam skripsi ini adalah metode *single linkage* yang diterapkan pada masing-masing data.
2. Data multivariat yang digunakan adalah grup *sunspot* kelas C, D, E dan F klasifikasi Mc.Intosh aktivitas matahari pada siklus ke-23 (1996-2007).
3. Data yang diambil pada interval tahun 2000 sampai 2005 dengan asumsi bahwa pada interval tersebut banyak terjadi *flare Soft X-Ray* dan *flare H- α* .

1.5 Manfaat Penelitian

Penulisan skripsi ini diharapkan memberikan manfaat:

a. Bagi Penulis

Penelitian ini merupakan kesempatan bagi penulis untuk mengaplikasikan pengetahuan tentang aplikasi statistik yaitu analisis klaster pada data multivariat.

b. Bagi Pembaca

1. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan rujukan dan pengembangan pembelajaran statistik pada data multivariat.
2. Penelitian ini dapat memberikan penerapan analisis klaster pada bidang fisika yaitu grup *sunspot* yang berpotensi membangkitkan *flare*.

c. Bagi Lembaga

1. Penelitian ini dapat meningkatkan pengembangan wawasan keilmuan Matematika.

2. Membandingkan penelitian yang sudah ada dengan metode lain. Menerapkan dan mengaktualisasikan ilmu matematika khususnya pada statistik.

1.6 Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan menelaah beberapa literatur berupa buku, jurnal, dan referensi lain yang bersangkutan. Secara umum langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji, mempelajari buku-buku dan jurnal dengan masalah analisis multivariat, analisis klaster, matahari dan *flare*.
2. Pengambilan data grup *sunspot* pada BPD LAPAN watukosek dan data *flare Soft X-Ray* dan *flare H- α* pada satelit GOES (NOAA).
3. Menetapkan variabel dan objek. Adapun variabel-variabel yang digunakan dalam skripsi ini adalah, intensitas fluks SXR (Watt/m^2) dan perbandingan luas *flare* terhadap luas permukaan matahari dan nilai intensitas *flare H- α* ($\times 10^{-6}$) disk. Sedangkan objek yang digunakan adalah kelas C, D, E dan F pada klasifikasi Mc.Intosh.
4. Membentuk matriks ketidakmiripan antar objek dengan menggunakan jarak *Euclidean*.
5. Membentuk klaster dengan metode *single linkage* pada data penelitian yang telah didapat. Yaitu dengan cara menentukan ukuran ketidakmiripan antara objek yang satu dengan yang lain. Adapun ukuran tersebut yang digunakan adalah

$$h(B_r, B_s) \equiv \min \{d(x_i, x_j); x_i \text{ anggota } B_r, x_j \text{ anggota } B_s\}$$

6. Interpretasi hasil klaster yang diperoleh dari langkah keempat.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini akan diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bagian ini menjelaskan tentang gambaran umum dari teori yang mendasari pembahasan antara lain analisis multivariat, analisis klaster, grup *sunspot* klasifikasi Mc.Intosh yang berpotensi membangkitkan *flare*, dan klasifikasi *flare* *Soft X-Ray* serta *flare* $H-\alpha$.

Bab III Pembahasan

Bab ini merupakan bab inti dari penulisan yang menjabarkan tentang gambaran objek penelitian dan hasil dari penelitian yaitu analisis klaster pada grup *sunspot* klasifikasi Mc.Intosh yang berpotensi membangkitkan *flare*.

Bab IV Penutup

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan dan penelitian yang telah dilakukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Multivariat

Berdasarkan jumlah variabel yang dianalisis, analisis statistika dapat dikelompokkan menjadi analisis univariat, bivariat dan multivariat. Secara bahasa, analisis multivariat berasal dari dua akar kata yaitu *multi* dan *variate*. Dari dua akar kata ini maka analisis multivariat merupakan alat analisis lebih dari dua variabel. Sehingga, analisis multivariate ini tergolong kepada teknik statistik tertentu yang menganalisis banyak variabel secara simultan (Widarjono, 2010:1).

Pada dasarnya, teknik analisis multivariat dibagi menjadi dua kategori utama yaitu analisis dependensi dan analisis interdependensi.

2.1.1 Metode Ketergantungan (*Dependence Method*)

Analisis ketergantungan berfungsi untuk menerangkan atau memprediksi variabel terikat dengan menggunakan dua atau lebih variabel bebas. Dasar pengklasifikasian metode dependensi adalah satu atau lebih variabel terikat dan skala pengukuran yang bersifat metrik atau non metrik. Metode ini terdiri dari analisis regresi linier berganda, analisis diskriminan, analisis varian multivariat (MANOVA) dan analisis korelasi kanonikal (Narimawati, 2008).

2.1.2 Metode Saling Ketergantungan (*Interdependence Mothod*)

Analisis interdependensi memiliki fungsi memberikan makna terhadap seperangkat variabel atau membuat klaster-klaster secara bersama-sama. Pengklasifikasian metode ini didasarkan pada jenis masukan variabel dengan

skala pengukuran bersifat metrik atau non metrik. Metode interdependensi ini meliputi analisis faktor, analisis klaster dan *multidimensional scalling*.

2.2 Analisis Klaster

Analisis klaster adalah salah satu teknik multivariat yang bertujuan mengklasifikasi suatu objek-objek ke dalam suatu kelompok-kelompok yang berbeda antara kelompok satu dengan lainnya. Objek-objek yang telah diklasifikasikan dalam satu klaster merupakan objek-objek yang memiliki kedekatan jarak relatif sama dengan objek lainnya (Narimawati, 2008:14).

Pada hakekatnya analisis klaster adalah suatu teknik algoritma, bukan suatu alat inferensi statistik. Oleh karena itu syarat yang harus diperhatikan dalam analisis klaster adalah data berdistribusi normal ataupun tidak terdapat hubungan linier antar variabel. Data yang diolah dalam analisis klaster sebaiknya mencerminkan gambaran umum atau bersifat representatif agar hasilnya bisa digeneralisasi, karena data yang diolah biasanya hanya sebagian kecil dari populasi. Oleh karena itu untuk mendapatkan hasil agar tidak bias, maka data pencilan (*outliers*) harus dihilangkan. Terdapat beberapa langkah atau proses dalam analisis klaster antara lain:

2.2.1 Pengukuran Jarak sebagai Ukuran Kesamaan

Konsep ketidak-miripan pada metode analisis klaster didasarkan pada ukuran jarak antar objek. Jarak besar menunjukkan sedikit kesamaan antar objek, sedangkan jarak pendek menyatakan kemiripan suatu objek dengan objek lainnya. Fungsi jarak antara objek a dan b adalah salah satu cara yang dapat dijadikan sebagai ukuran ketidak-miripan objek. Ukuran tersebut biasanya dinotasikan dengan $d(a,b)$ dan sifat-sifatnya sebagai berikut:

1. $d(a,b) \geq 0$.
2. $d(a,a) = 0$.
3. $d(a,b) = d(b,a)$.
4. $d(a,b)$ meningkat seiring semakin tidak mirip objek a dan b .
5. $d(a,c) \geq d(a,b) + d(b,c)$ (Sitepu, 2011).

Misalkan terdapat n buah objek dan p variabel maka observasi X_{ij} dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$ dan $j = 1, 2, 3, \dots, p$ dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Data Observasi X_{ij}

	Var 1	Var 2	...	Var j	...	Var p
Objek 1	X_{11}	X_{12}	...	X_{1j}	...	X_{1p}
Objek 2	X_{21}	X_{22}	...	X_{2j}	...	X_{2p}
Objek 3	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
Objek i	X_{i1}	X_{i2}	$\vdots$	X_{ij}	$\vdots$	X_{ip}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
Objek n	X_{n1}	X_{n2}	...	X_{nj}	...	X_{np}

(Sumber: Sitepu, 2011)

Terdapat beberapa pengukuran jarak antara lain: jarak Euclidean, jarak Mahalanobis, jarak Manhattan dan koefisien asosiasi. Ukuran jarak yang digunakan dalam penelitian ini adalah jarak Euclidean.

Jarak Euclidean adalah besarnya suatu garis lurus yang menghubungkan objek satu dengan objek lainnya. Jika ada dua objek A dan objek B dengan masing-masing koordinatnya adalah (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) , maka jarak antara kedua objek tersebut dapat diukur dengan rumus,

$$d_{xy} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \quad (2.1)$$

Ukuran jarak atau ketidaksamaan antara objek ke-i dengan objek ke-j dapat diperoleh melalui jarak kuadrat Euclidean sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2} \quad (2.2)$$

dimana:

d_{ij} : Jarak kuadrat Euclidean antar objek ke-i dengan objek ke-j

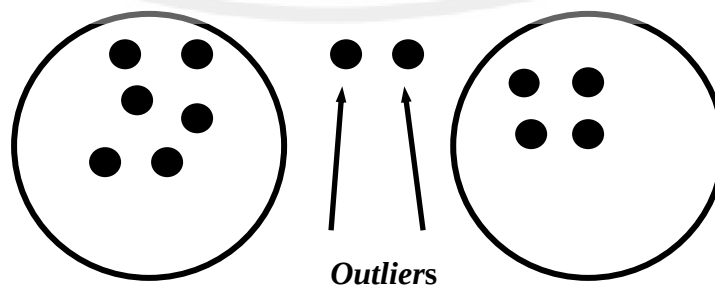
p : Banyaknya jumlah variabel dalam kluster

X_{ik} : Data dari objek ke-i pada variabel ke-k

X_{jk} : Data dari objek ke-j pada variabel ke-k.

2.2.2 Eliminasi Data Pencilan (*Outlier*)

Outlier adalah suatu objek yang sangat berbeda dengan objek yang lainnya sehingga tidak termasuk dalam semua kluster yang ada. *Outlier* yang terjadi menggambarkan bahwa sampel yang digunakan dalam observasi bersifat bias, tidak mewakili populasi umum. Selain itu, kesalahan pengambilan sampel (*under sampling*) dapat pula memunculkan *outlier*. Sehingga jika terjadi hal tersebut menyebabkan struktur yang tidak benar dan kluster yang terbentuk tidak representif. Akibat dari *outlier* dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini,



Gambar 2.1 Dampak Adanya *Outlier*
Sumber: Gudono, 2011

2.2.3 Membentuk Klaster

Setelah suatu data diketahui ukuran kesamaan antar objek, selanjutnya untuk pengelompokkan objek dapat digunakan beberapa teknik analisis klaster. Proses pengelompokkan data tersebut dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode hirarki dan non hirarki.

1. Metode Hirarki

Metode hirarki pada dasarnya adalah suatu algoritma dan pemecahan. Klaster yang terbentuk pada metode algoritma, sebanyak jumlah observasi yang dilakukan karena setiap observasi diasumsikan sebagai klaster tersendiri. Setelah itu akan didapatkan dua klaster yang memiliki kesamaan sehingga digabung menjadi suatu klaster baru. Sehingga jumlah klaster akan berkurang pada setiap tahapnya. Sebaliknya pada metode pemecahan dimulai dari klaster besar yang sudah mengandung seluruh observasi. Selanjutnya dibentuk klaster yang lebih kecil dari observasi-observasi yang tidak memiliki kesamaan. Proses ini dilakukan sampai observasi menjadi klaster sendiri-sendiri. Kelompok-kelompok akan membentuk pohon, sehingga akan terlihat jelas objek yang paling mirip sampai tidak mirip. Terdapat lima jenis analisis klaster hirarki, yaitu:

a) Pautan Tunggal (*Single Linkage*)

Dalam menentukan jarak antar klaster pada metode *single linkage* ini diperlukan melihat jarak antar dua klaster. Dimulai dengan memisahkan dua objek dengan jarak yang paling pendek maka keduanya akan ditempatkan pada klaster pertama, dan begitu pula seterusnya. Banyaknya klaster akan berkurang satu pada setiap tahapan metode ini. Misalkan objek pada dua buah klaster dinotasikan

dengan B_r dan B_s , dimisalkan pula $h(B_r, B_s)$ sebagai jarak antara B_r dan B_s dengan definisi:

$$h(B_r, B_s) \equiv \min \{d(x_i, x_j); x_i \text{ anggota } B_r, x_j \text{ anggota } B_s\} \quad (2.3)$$

Hasil dari metode ini dapat disajikan dalam bentuk diagram pohon atau *dendogram*. Cabang-cabang dalam diagram tersebut akan bertemu bersama-sama pada simpul dengan posisinya sepanjang suatu sumbu jarak yang menunjukkan tingkat dimana penggabungan terjadi.

b) Pautan Lengkap (*Complete Linkage*)

Metode ini dapat pula dikatakan kebalikan dengan metode *single linkage*. Dasar dari metode ini adalah jarak maksimum atau jarak terjauh. Seluruh objek dalam suatu kluster dikaitkan satu sama lain pada suatu jarak terjauh.

c) Pautan Rata-rata (*Average Linkage*)

Metode ini memiliki dasar jarak rata-rata antar observasi. Pembuatan kluster dimulai dari pasangan observasi yang memiliki jarak paling mendekati jarak rata-rata.

d) Metode Ward (*Ward's Method*)

Jika dalam kedua awal metode menggunakan jarak Euclidean kuadrat sebagai pertimbangan, berbeda dengan metode ward yang menggunakan *error sum of squares* (ESS). Tujuan dari metode ini adalah memaksimalkan ukuran homogenitas dalam kluster. Rumus ESS adalah sebagai berikut:

$$ESS = \sum_{i=1}^k (X_i - \bar{X})^2 \quad (2.4)$$

e) Metode Centroid

Jarak centroid disini tidak lain adalah jarak antara dua klaster. Klaster centroid adalah nilai tengah observasi pada variabel dalam suatu set variabel klaster. Keuntungan dalam metode ini adalah *outlier* sedikit berpengaruh dibandingkan dengan metode lainnya.

2. Metode non Hirarki dengan *K-Means*

Pusat klaster yang dipilih dalam metode *K-Means* adalah pusat klaster sementara dengan memperbarui pusat klaster untuk tiap iterasi hingga kriteria pemberhentian tercapai. Sehingga, terdapat kemungkinan bahwa objek yang telah berada pada suatu kelompok tertentu dapat pindah ke klaster yang lain. Metode *K-Means* merupakan salah satu metode analisis klaster non hirarki. Asumsi awalnya adalah jumlah dari klaster yang diinginkan pada akhir pengelompokkan. Proses pengelompokkan dengan metode *K-Means* sebagai berikut (Sitepu, 2011):

- 1) Menentukan besarnya nilai k , yaitu banyaknya klaster dan menentukan *centroid* (pusat) di setiap klaster.
- 2) Menghitung jarak tiap objek dengan setiap *centroid*.
- 3) Menghitung kembali rata-rata untuk klaster yang baru terbentuk.
- 4) Mengulangi langkah ke dua sampai tidak ada lagi pemindahan objek antar klaster.

2.3 Matahari

Matahari adalah suatu bola gas yang berukuran sangat besar dengan ukuran diameter mencapai 1,4 juta kilometer. Plasma dalam matahari sangatlah panas, dengan suhu permukaan sekitar 5.800 derajat Kelvin dan suhu inti tertinggi

mencapai 15 juta derajat Kelvin pada intinya. Cahaya yang kita terima di Bumi paling banyak datang dari permukaan matahari (Kaufmann,1978:136).

Matahari adalah salah satu benda langit yang terpenting. Matahari memberikan panas dan cahaya yang membuat kehidupan di dalam planet kita. Energi dari matahari berperan penting pada arus samudera dan cuaca pada atmosfer.

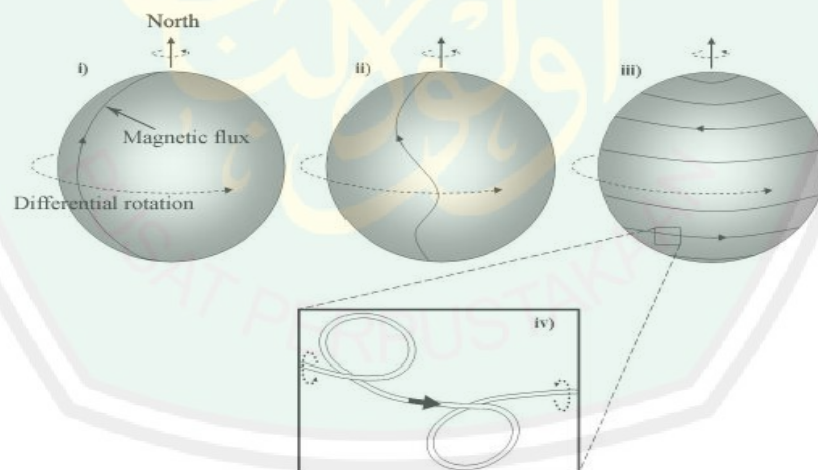
Pada atmosfer matahari timbul fenomena-fenomena matahari yang disebut sebagai pusat aktivitas matahari diantaranya: *sunspot*, *granula*, *faculae*, *flare*, *filamen* dan *prominensa*. Fenomena tersebut muncul akibat berlangsungnya transformasi energi dari pusat matahari ke arah luar yang dilakukan secara radiasi maupun konveksi. Hal ini berasal dari fusi nuklir di pusat (inti) matahari yaitu reaksi empat atom hidrogen menjadi dua atom helium dimana nitrogen dan karbon berfungsi sebagai katalisator.

2.3.1 Formasi Grup *Sunspot* Bipolar

Sunspot atau bintik matahari adalah suatu daerah di fotosfer matahari yang memiliki medan magnetik yang kuat sehingga. Temperatur dan radiasi di daerah tersebut lebih rendah daripada daerah fotosfer di sekelilingnya yang lebih panas dan lebih terang. Bintik matahari terdiri dari satu atau lebih inti gelap yang dinamakan umbra dan sering dikelilingi oleh daerah yang lebih terang yang dinamakan penumbra. Di dalam umbra, medan magnetik kuat yang berorientasi longitudinal (garis pandang) mengakibatkan daerah fotosfer menjadi sangat dingin. Sehingga terlihat gelap dibandingkan dengan fotosfer secara keseluruhan. Di dalam penumbra, medan magnetik tidak terlalu kuat dan lebih berorientasi horisontal. Akibatnya, temperatur dan kecerlangan daerah tersebut lebih

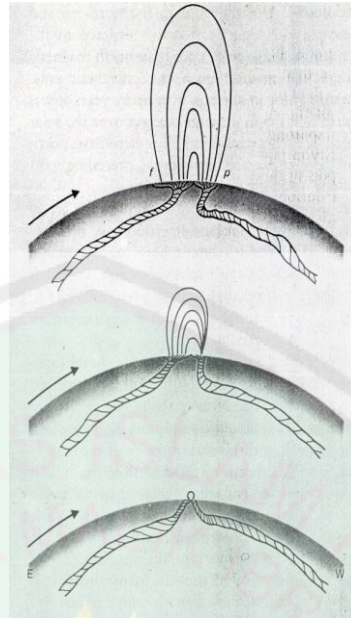
mendekati fotosfer secara keseluruhan. Medan horisontal dalam daerah penumbra juga cenderung sejajar dengan fitur filamen gelap yang kecil dalam pola yang radial mengelilingi umbra. Ukuran bintik matahari bervariasi dari 10^{-6} hemisfer matahari sampai grup bintik dengan ukuran 5000 kali 10^{-6} hemisfer matahari.

Sunspot yang muncul pada lapisan fotosfer merupakan fenomena aktivitas matahari, fenomena tersebut disebabkan oleh aktivitas garis-garis medan magnet yang berada di lapisan konvektif (Kaufmann, 1978). Arus rotasi medan magnet pada lapisan konvektif terbagi dalam dua daerah yaitu rotasi di sekitar kutub dan sekitar ekuator. Dengan adanya sirkulasi medan magnet ini, akan membangkitkan rotasi diferensial garis-garis medan magnet pada cakram matahari. Pada daerah ekuator pergerakan plasma-plasma relatif lebih cepat dibandingkan plasma-plasma di lintang tinggi (Gambar 2.2).



Gambar 2.2. Rotasi Diferensial dan Garis-garis Medan Magnet yang Merapat.
(Sumber: Kaufmann, 1978: 141)

Kondisi garis-garis medan magnet demikian dapat mengakibatkan medan magnet menjadi terpuntir dan naik ke permukaan fotosfer, sehingga membangkitkan *sunspot* seperti gambar berikut.



Gambar 2.3. Formasi Grup *Sunspot* Bipolar.
(Sumber: Kaufmann, 1978: 142)

2.3.2 Klasifikasi Mc.Intosh

Klasifikasi grup *sunspot* Mc.Intosh merupakan perubahan dan penyempurnaan dari klasifikasi grup *sunspot* Zurich. Klasifikasi grup Mc.Intosh dinyatakan dengan penulisan tiga huruf. Huruf pertama menunjukkan modifikasi klasifikasi Zurich, huruf kedua menunjukkan bentuk penumbra pada *spot* terbesar di dalam grup, dan huruf ketiga menunjukkan distribusi *spot* yang membentuk grup. Contohnya kelas Dao, Eao, Ekc, Fai, dengan masing-masing kelas memiliki nilai yang berbeda-beda seperti yang terlihat pada gambar 2.4. Pada kelas-kelas C, D, E dan F memiliki nilai antara 5 sampai 60.

CLASSIFICATION VALUES after Malde						
VALUES given for McINTOSH CLASSIFICATION SYSTEM						
A	B	C	D	E	F	H
1	2	5	13	14	15	4
Axx	Bxo	Cro	Dro	Ero	Fro	Hrx
	3	6	16	17	18	7
	Bxi	Cri	Dri	Eri	Fri	Hax
		8	19	20	21	10
		Cao	Dao	Eao	Fao	Hsx
		9	22	23	24	37
		Cai	Dai	Eai	Fai	Hkx
		11	25	26	27	40
		Cso	Dso	Eso	Fso	Hhx
		12	28	29	30	
		Csi	Dsi	Esi	Fsi	
		38	31	32	33	
		Cko	Dac	Eac	Fac	
		39	34	35	36	
		Cki	Dsc	Esc	Fsc	
		41	43	44	45	
		Cho	Dko	Eko	Fko	
		42	46	47	48	
		Chi	Dki	Eki	Fki	
			49	50	51	
			Dho	Eho	Fho	
			52	53	54	
			Dhi	Ehi	Fhi	
			55	56	57	
			Dkc	Ekc	Fkc	
			58	59	60	
			Dhc	Ehc	Fhc	

Gambar 2.4 Nilai Setiap Kelas Grup Sunspot Klasifikasi Mc.Intosh
(Sumber: www.sidc.oma.be/educational/classification.php)

Huruf pertama menunjukkan modifikasi klasifikasi Zurich. Adapun deskripsi dari klasifikasi pada huruf pertama adalah sebagai berikut:

- 1) Kelas A : Suatu titik terisolasi atau kelompok titik. Salah satu titik menggambarkan formasi atau hasil akhir dari tahapan evolusi.
- 2) Kelas B : Kelompok titik dalam konfigurasi bipolar tanpa penumbra.
- 3) Kelas C : Kelompok titik bipolar, salah satu titik utamanya memiliki penumbra.
- 4) Kelas D : Kelompok titik bipolar dengan kedua kutubnya mempunyai penumbra ukuran kelompok dalam garis bujur $10^\circ - 15^\circ$.
- 5) Kelas E : Kelompok titik bipolar dengan ukuran besar, kedua kutub utamanya memiliki penumbra dan beberapa titik kecil muncul di

antara titik utama dalam garis bujur $10^\circ - 15^\circ$.

- 6) Kelas F : Kelompok titik sangat besar dengan ukuran garis bujur 15° .
- 7) Kelas H : Titik unipolar tanpa penumbra, kadang-kadang dengan struktur yang kompleks dengan ukuran garis bujur $2,5^\circ$.

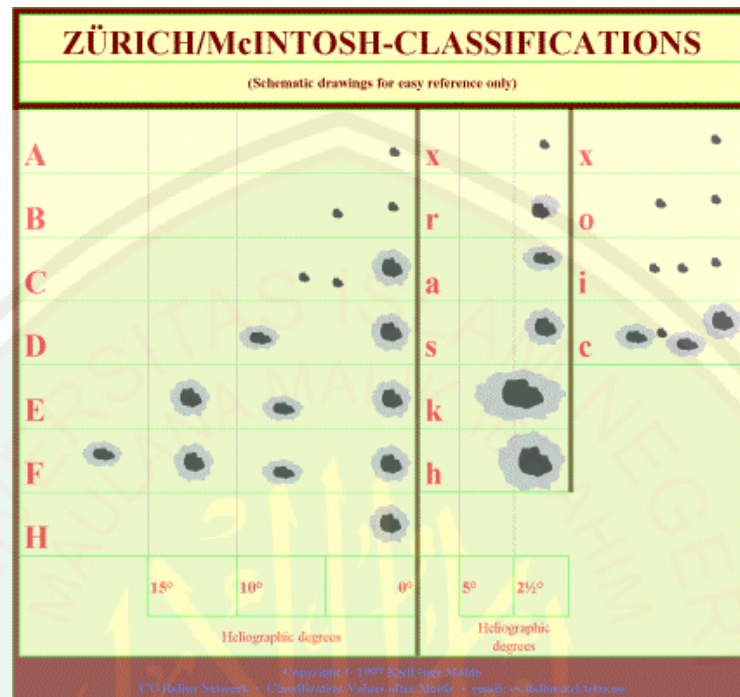
Huruf kedua menunjukkan bentuk penumbra dari *spot* terkecil ke terbesar yang dinyatakan dengan huruf x, r, s, a, h dan k. Adapun deskripsinya adalah sebagai berikut:

- x: Tidak ada penumbra.
- r: Penumbra tidak sempurna.
- s: Penumbra simetris hampir lingkaran dengan diameter $< 2,5^\circ$.
- a: Penumbra tidak simetris atau kompleks. Diameter sepanjang meridian matahari yaitu $< 2,5^\circ$.
- h: Penumbra simetris dan besar dengan diameter $> 2,5^\circ$.
- k: Penumbra besar, tapi tidak simetris dengan diameter $> 2,5^\circ$.

Sedangkan huruf ketiga menunjukkan distribusi *sunspot* yang dinyatakan dengan huruf x, o, i dan c. Adapun deskripsinya adalah sebagai berikut:

- x: *Spot* tunggal.
- o: Suatu distribusi *spot* terbuka, tidak ada *spot* di antara *leading* dan *following spot*.
- i: Ada distribusi *spot* antara *leading* dan *following*, tetapi tidak ada yang mempunyai penumbra.
- c: Distribusi *spot* yang padat. Daerah antara *leading* dan *following spot* diisi oleh banyak *spot* kuat, sedikitnya satu *spot* mempunyai penumbra.

Ketiga parameter yang membentuk klasifikasi Mc.Intosh ditunjukkan pada gambar 2.5 di bawah ini.



Gambar 2.5 Klasifikasi Mc.Intosh

Sumber: www.sidc.oma.be/educational/classification.php

2.3.3 Flare

Flare adalah ledakan yang memancarkan energi yang sangat besar. Pada umumnya *flare* terjadi di daerah aktif matahari yaitu di sekitar daerah aktif. *Flare* merupakan terlihat seperti noda yang sangat terang dan letusan berupa gas pada permukaan matahari.

Pada jaman modern ini, dengan peralatan yang semakin canggih *flare* matahari dapat diamati dari berbagai panjang gelombang, antara lain *Soft X-Ray*, *H- α* , radio, sinar γ , infra merah, ultra violet dan sebagainya.

2.3.3.1 Klasifikasi *Flare H- α*

Klasifikasi *flare H- α* dibedakan dalam empat kelas *flare H- α* yaitu Sub *flare*, kelas 1, 2, 3 dan 4. Menurut Mariono (2010) tingkat kecerahan dibedakan

dalam tiga kriteria yaitu: faint(f), normal(n) dan bright(b). Klasifikasi tersebut dapat dilihat dalam tabel 2.2 di bawah ini.

Tabel 2.2 Tabel Klasifikasi *Flare H- α*

Kelas			Luas	Mean Durasi
Faint	Normal	Bright	(10^{-6} disk)	(jam)
Sf	Sn	Sb	>10 s.d < 100	<0.3
1f	1n	1b	> 100 s.d < 250	0.3-0.5
2f	2n	2b	>250 s.d < 600	1
3f	3n	3b	>600 s.d < 1200	2
4f	4n	4b	>1200	3

Sumber: <http://langitselatan.com/2010/08/31/flare-matahari-dan-pengamatannya/>

Menurut klasifikasi ini, pada tingkat Sub *flare* (Sf) diklasifikasikan sebagai *flare* paling kecil dan paling redup dalam H- α , sedangkan *flare* H- α yang paling terang adalah kelas 4. Pada setiap klasifikasi *flare* ditambahkan dengan tingkat kecerlangan yaitu faint, normal dan bright. Contoh kelas 1 brilliant dituliskan “1b” dan pada kelas Sub *flare* normal dituliskan “Sn” .

2.3.3.2 Klasifikasi *Flare Soft X-ray*

Menurut Yamani (2010) pengamatan *flare* dengan panjang gelombang sinar X atau *flare Soft X-ray* antara 1 sampai 8 Angstrom. Terdapat tiga klasifikasi utama dalam *flare Soft X-Ray*, antara lain:

- 1) *Flare* kelas X, merupakan klasifikasi untuk ledakan yang paling besar dan dahsyat yang terjadi di matahari. Ledakan kelas ini dapat menyebabkan gangguan pada jaringan listrik karena transformator dalam jaringan listrik akan mengalami kelebihan muatan, gangguan telekomunikasi (merusak

satelit, menyebabkan black-out frekuensi HF radio, dll), navigasi, menyebabkan korosi pada jaringan pipa bawah tanah.

- 2) *Flare* kelas-M, merupakan ledakan kelas menengah yang kekuatannya (1/10) dari energi fluks *flare* kelas X. Biasanya *flare* di kelas ini hanya menyebabkan terjadinya pemadaman (blackout) singkat pada frekuensi radio khususnya untuk area kutub dan badai radiasi yang minor.
- 3) *Flare* kelas-C, jika dibandingkan dengan kelas M dan X, kelas C merupakan *flare* berskala kecil dan hampir tidak berdampak negatif di bumi. Kekuatannya (1/10) energi fluks *flare* kelas M.

Secara singkat dapat dilihat pada tabel 2.3 di bawah ini:

Tabel 2.3 Klasifikasi *Flare Soft X-ray*

Kelas	Puncak $\left(\frac{W}{m^2}\right)$ antara 1 sampai 8 Angstroms
B	$I < 10^{-6}$
C	$10^{-6} \leq I < 10^{-5}$
M	$10^{-5} \leq I < 10^{-4}$
X	$I > 10^{-4}$

Sumber: <http://networkedblogs.com/6Ehgf>

2.4 Kajian Islam

Dalam setiap ilmu pengetahuan ataupun masalah yang ada di bumi ini pasti telah dijelaskan di dalam Al-Qur'an. Meskipun dalam ayat-ayat Al-Qur'an tidak dijelaskan secara jelas mengenai suatu masalah tersebut. Terdapat beberapa ayat Al-Qur'an yang membahas tentang masalah dalam skripsi ini yaitu matahari dan analisis klaster.

2.4.1 Kajian Islam tentang Matahari

Terjadi pembakaran di dalam matahari, oleh karena itu kita tahu bahwa matahari adalah suatu bintang yang memproduksi panas dan cahaya yang hebat. Seperti yang diterangkan dalam Q.S An Naba' ayat 12 dan 13 di bawah ini,

وَبَنَيْنَا فَوْقَكُمْ سَبْعًا شِدَادًا ﴿١٢﴾ وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَّاجًا ﴿١٣﴾

Artinya: *“Dan kami bina di atas kamu tujuh buah (langit) yang kokoh,. Dan kami jadikan Pelita yang amat terang (matahari)” (Q.S An Naba' , 78:12-13)*

Pada firman Allah SWT di atas, kata matahari dijelaskan dengan kata “سِرَاجًا” yang berarti sebagai pelita atau lampu yang sangat kuat sinarnya pada kata “وَهَّاجًا”. Dalam teks Al-Qur'an tidak ada yang bertentangan dengan apa yang kita ketahui pada jaman modern dan telah diungkapkan oleh ilmu pengetahuan (Bucaille, 1976). Benar adanya bahwa matahari adalah suatu bola gas yang amat besar dan sangatlah panas.

Pengaturan samawi atau benda-benda langit seperti matahari telah dijelaskan pula dalam Al-Qur'an. Hal-hal yang dapat kita pelajari dalam Al-Qur'an tentang pengaturan samawi pada pokoknya mengenai sistem matahari. Disamping itu terdapat isyarat-isyarat tentang fenomena-fenomena di luar sistem matahari yang pada jaman modern ini sudah banyak penelitian para ilmuwan dengan berbagai ilmu pengetahuannya. Terdapat beberapa fenomena-fenomena matahari yang telah dijelaskan pada sub bab 2.3 sebelumnya.

Fenomena-fenomena yang terjadi pada matahari berhubungan dengan orbit matahari. Terdapat dua ayat yang berhubungan dengan orbit matahari, berikut ini:

الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٣٣﴾

Artinya: 33. “Dan dialah yang Telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. masing-masing dari keduanya itu beredar di dalam garis edarnya”(Q.S Al Anbiyaa’, 21: 33).

لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤٠﴾

Artinya: 40 “Tidaklah mungkin bagi matahari mendapatkan bulan dan malampun tidak dapat mendahului siang. dan masing-masing beredar pada garis edarnya” (Q.S Yaasiin, 36: 40).

Pada firman Allah tersebut, telah disebutkan suatu fakta bahwa terdapat orbit untuk matahari dan isyarat tentang berpindahnya benda-benda langit tersebut dengan gerakan khusus. Ilmu pengetahuan Sains sangatlah dibutuhkan untuk memahami ayat Al-Qur’an di atas, dimana dibutuhkan penelitian tentang situasi matahari dalam galaksi kita. Galaksi kita memuat jumlah yang sangat besar daripada bintang-bintang yang dibagi menurut satuan *disk* (bundaran) yang tengahnya lebih tebal dari pinggirnya. Matahari menduduki tempat yang jauh daripada pusat *disk* tersebut. Itulah gerakan orbit matahari yang telah dijelaskan dalam Al-Qur’an pada 14 abad yang lalu, adanya orbit serta bintang-bintang di dalamnya telah dijelaskan dan dibuktikan oleh para ilmuwan astronomi (Bucaille, 1976).

Terdapat pula hadits shahih yang dapat menjelaskan tentang matahari dari ayat di atas, yaitu hadits Abu Dzarr Al Ghifari radhiyallahu ‘anhu dia berkata:

قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ لِأَبِي ذَرٍّ حِينَ غَرَبَتِ الشَّمْسُ أَتَدْرِي أَيْنَ تَذْهَبُ قُلْتُ اللَّهُ وَرَسُولُهُ أَعْلَمُ قَالَ فَإِنَّهَا تَذْهَبُ حَتَّى تَسْجُدَ تَحْتَ الْعَرْشِ فَتَسْتَأْذِنَ فَيُؤْذَنُ لَهَا وَيُوشِكُ أَنْ تَسْجُدَ فَلَا يُقْبَلُ مِنْهَا وَتَسْتَأْذِنُ فَلَا يُؤْذَنُ لَهَا يُقَالُ لَهَا ارْجِعِي مِنْ حَيْثُ جِئْتِ فَتَطْلُعُ مِنْ مَغْرِبِهَا

Artinya: “Nabi صلى الله عليه وسلم berkata kepada Abu Dzarr ketika matahari terbenam: “Tahukah engkau kemana ia (matahari) pergi?” Saya menjawab: “Allah dan Rasul-Nya lebih mengetahui.” Nabi menjawab: “Sesungguhnya ia

pergi bersujud di bawah 'Arsy meminta izin (kepada Allah) untuk terbit, lalu ia diizinkan. Sudah hampir dekat waktunya dia bersujud namun tidak diterima sujudnya dan dia meminta izin namun tidak diizinkan. Lalu diperintahkan kepadanya: "Kembalilah ke tempat dari mana engkau datang." Akhirnya terbitlah ia dari tempat terbenamnya (arah barat)." [HR Al Bukhari dan Muslim]

Hadits di atas adalah hadits yang disepakati keshahihannya oleh dua tokoh besar ahli hadits, yaitu Imam Al Bukhari dan Muslim. Keshahihannya telah disepakati oleh kaum muslimin, sehingga wajib bagi kita untuk mengimaninya (Dakwah Qur'an As-Sunnah, 2014). Hal ini dapat pula dijadikan salah satu pedoman untuk lebih beriman kepada Allah terhadap makhluk ciptaan-Nya.

2.4.2 Kajian Islam tentang Klaster

Istilah klaster memiliki arti yang sama dengan kelompok-kelompok. Dalam Islam dijelaskan pula hal-hal yang berkaitan dengan kelompok atau pengelompokkan. Salah satu pengelompokkan yang telah diajarkan Islam adalah tentang ciri-ciri seseorang yang termasuk golongan orang yang diberi petunjuk oleh Allah SWT ataupun yang tidak. Seperti pada firman Allah di bawah ini,

مَنْ يَهْدِ اللَّهُ فَهُوَ الْمُهْتَدِىٰ وَمَنْ يُضِلِّ فَأُولَٰئِكَ هُمُ الْخَاسِرُونَ

Artinya: 178. "Barangsiapa yang diberi petunjuk oleh Allah, maka dialah yang mendapat petunjuk; dan barangsiapa yang disesatkan Allah, maka merekalah orang-orang yang merugi"(Q.S Al-A'raf: 178).

Ayat di atas menjelaskan tentang golongan orang-orang yang diberi petunjuk oleh Allah dan golongan orang-orang yang merugi. Jika seseorang memiliki ciri-ciri atau kesamaan dari salah satu dari golongan di atas, maka di hadapan Allah dia akan menjadi salah satu golongan tersebut. Begitu pula pada analisis klaster ini, jika suatu objek memiliki kesamaan atau kedekatan jarak dengan suatu variabel maka akan terletak pada klaster yang sama.

Adapun hadits yang menjelaskan tentang pengelompokkan, yaitu penggolongan seseorang yang menyerupai suatu kaum, akan termasuk dalam golongan tersebut. Sebagaimana hadits yang diriwayatkan oleh Abdullah bin 'Umar *radliyallaahu 'anhumaa* di bawah ini,

بُعِثْتُ بَيْنَ يَدَيِ السَّاعَةِ بِالسَّيْفِ حَتَّى يُعْبَدَ اللَّهُ وَحْدَهُ لَا شَرِيكَ لَهُ , وَ جُعِلَ رِزْقِي تَحْتَ ظِلِّ رُمْحِي, وَ جُعِلَ الدَّلَالَةُ وَالصَّغَارُ عَلَى مَنْ خَالَفَ أَمْرِي , " وَ مَنْ تَشَبَّهَ بِقَوْمٍ فَهُوَ مِنْهُمْ "

Artinya: “Aku diutus dengan pedang menjelang hari kiamat hingga hanya Allah semata lah yang disembah, tidak ada sekutu bagi-Nya; dijadikan rizkiku di bawah bayangan tombakku; dan dijadikan kehinaan dan kerendahan bagi siapa saja yang menyelisihi perkaraku. Barangsiapa menyerupai suatu kaum, maka ia termasuk golongan mereka”.

Sabda Nabi Muhammad SAW ” بِالسَّيْفِ ” maksudnya beliau mengkhususkan diri beliau dengan pedang meskipun Nabi-nabi yang lain berperang dengan musuh-musuhnya. Hal ini dikarenakan apa yang telah dilakukan para Nabi tidak menyamai apa yang dilakukan Nabi Muhammad. Selain itu, hal tersebut dimaksudkan untuk menegur dan mengingatkan dua golongan Ahlul Kitab.

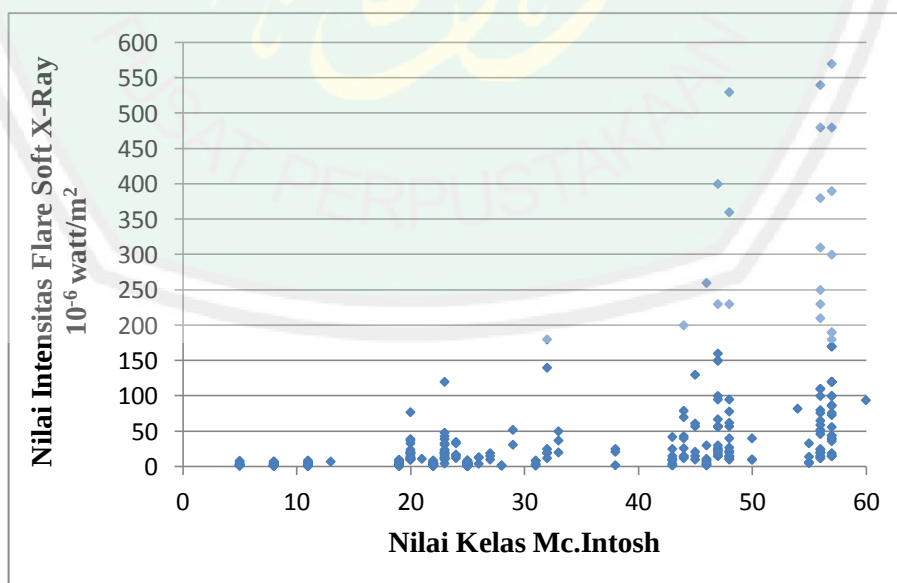
Sedangkan sabda beliau " وَ مَنْ تَشَبَّهَ بِقَوْمٍ فَهُوَ مِنْهُمْ " menunjukkan bahwa siapa saja yang berusaha meniru-niru seseorang maka ia seperti orang yang ia serupai dalam keadaan dan tempat kembalinya. Barang siapa menyerupai orang-orang shalih, maka orang itu pun akan ikut shalih dan akan dikumpulkan baersama-sama dengan mereka. Begitu pula sebaliknya bagi orang-orang yang menyerupai orang-orang fasiq. Seperti itulah penggolongan atau pengelompokan sesuatu, jika suatu objek menyerupai suatu objek lain maka akan digolongkan dalam satu golongan.

BAB III

PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Data

Data dalam penelitian ini adalah data grup *sunspot* kelas C, D, E dan F klasifikasi Mc.Intosh, dimana pada setiap kelas dapat berpotensi membangkitkan *flare* dari pengamatan *Soft X-Ray* (SXR) dan $H-\alpha$. Data tersebut adalah data buletin NOAA pada siklus ke-23 matahari yang terdapat di BPD LAPAN Watukosek. Pengambilan data pada puncak siklus yaitu tahun 2000 sampai tahun 2005 dengan asumsi bahwa pada interval tersebut banyak grup *sunspot* yang menghasilkan *flare*. Sedangkan sampel yang digunakan adalah nilai kelas-kelas Mc.Intosh dengan intensitas *flare* SXR dan $H-\alpha$ masing-masing sebanyak 500 data. Sampel yang telah diperoleh tersebut selanjutnya ditampilkan pada grafik di bawah ini:



Gambar 3.1 Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan *Flare* SXR

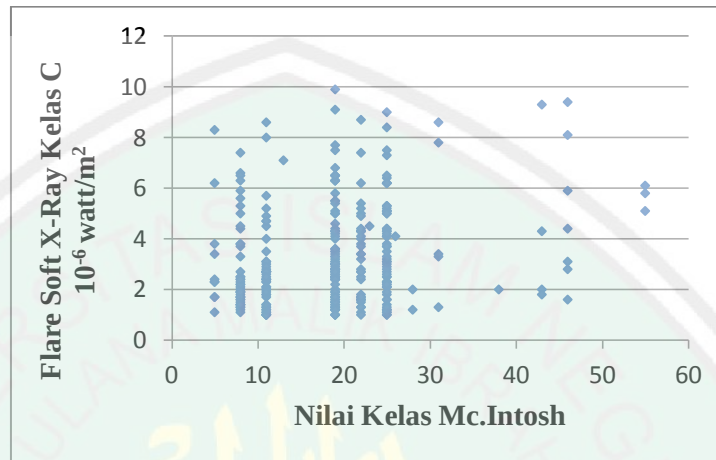
Pada gambar 3.1 di atas menunjukkan setiap nilai kelas Mc.Intosh dapat menimbulkan *flare* SXR dengan tingkat intensitas yang berbeda-beda. Sumbu Y

menunjukkan intensitas *flare* SXR pada masing-masing kelas C (10^{-6}), M (10^{-5}) dan X (10^{-4}) yang dinyatakan dalam satuan watt/m^2 . Kelas C ditunjukkan dalam skala satuan, kelas M dengan skala puluhan dan kelas X pada skala ratusan. Sedangkan sumbu X adalah sampel yang diambil dari setiap nilai kelas Mc.Intosh C, D, E dan F.

Sebagai contoh pada kelas Eko yang memiliki nilai 44 muncul *flare* pada kelas M dengan intensitas $7,0 \times 10^{-5} \text{ watt/m}^2$. Sehingga dalam grafik terdapat pada sumbu X dengan nilai 44 dan sumbu Y adalah $70 \times 10^{-6} \text{ watt/m}^2$. Terlihat pada grafik di atas, nilai kelas Mc.Intosh 5 sampai 20 hanya muncul *flare* SXR kelas C atau pada nilai satuan saja. Sedangkan nilai Mc.Intosh 20 sampai 40 muncul *flare* dari nilai satuan hingga puluhan yaitu pada *flare* SXR kelas C dan M. Sedangkan nilai 40 sampai 60 muncul *flare* pada skala satuan hingga ratusan atau pada *flare* SXR kelas C, M dan X. Hal tersebut dapat diduga adanya kelompok-kelompok kelas Mc.Intosh yang rendah dapat berpotensi membangkitkan *flare* SXR kelas C. Sedangkan kelompok kelas-kelas Mc.Intosh yang bernilai lebih tinggi, berpotensi membangkitkan *flare* SXR dengan kelas yang lebih tinggi pula seperti kelas M dan X.

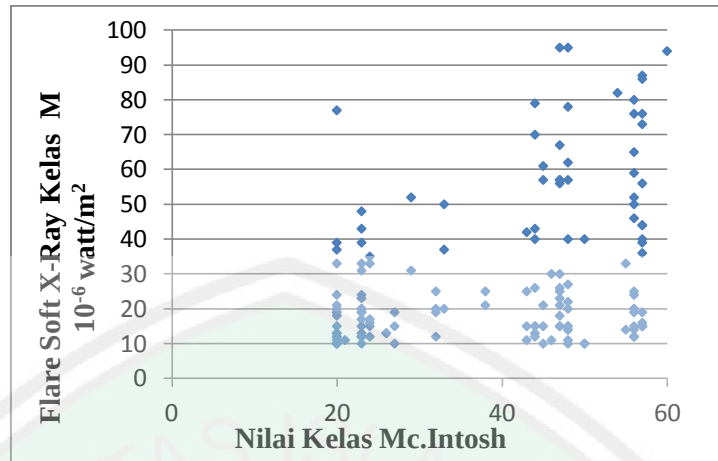
Klaster-klaster atau kelompok-kelompok tersebut menunjukkan hubungan kelas Mc.Intosh dan intensitas *flare* SXR, dimana ada kemungkinan bahwa semakin besar nilai kelas Mc.Intosh maka semakin besar pula intensitas *flare* yang ditimbulkan. Seperti pada kelas C dan D dengan nilai yang kecil hanya dapat membangkitkan *flare* SXR pada intensitas kelas C saja. Sedangkan kelas E dan F dengan nilai yang besar dapat membangkitkan *flare* SXR pada intensitas kelas M dan X.

Selanjutnya dari 500 data *flare* SXR tersebut, diklasifikasikan untuk masing-masing kelas C, M dan X. Diambil grafik untuk setiap kelas *flare* SXR yang tertera pada gambar 3.3, 3.4 dan 3.5 di bawah ini:



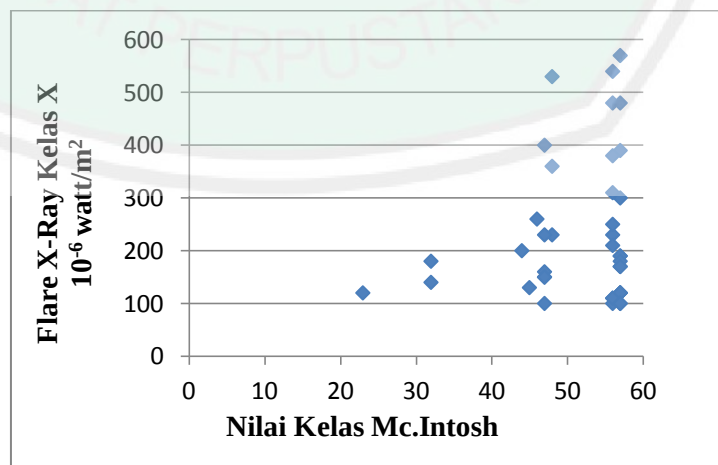
Gambar 3.2 Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan *Flare* SXR Kelas C

Pada gambar 3.2 di atas terlihat bahwa *flare* kelas C banyak terjadi pada kelas Mc.Intosh yang bernilai 5 sampai 30. *Flare* SXR kelas C muncul pula pada kelas bernilai tinggi, tetapi masih sedikit terjadi. Dari kisaran nilai tersebut diduga bahwa kelompok kelas Mc.Intosh C dan D yang banyak membangkitkan *flare* SXR kelas C. Jika terdapat kelas Mc.Intosh E dan F yang muncul pada *flare* SXR kelas C, memungkinkan kelas Mc.Intosh tersebut memiliki daerah aktif yang lebih sempit. Perbandingan peristiwa *flare* SXR kelas C dengan kelas M dapat dilihat pada gambar 3.3 di bawah ini:



Gambar 3.3 Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan *Flare Soft X-Ray* Kelas M

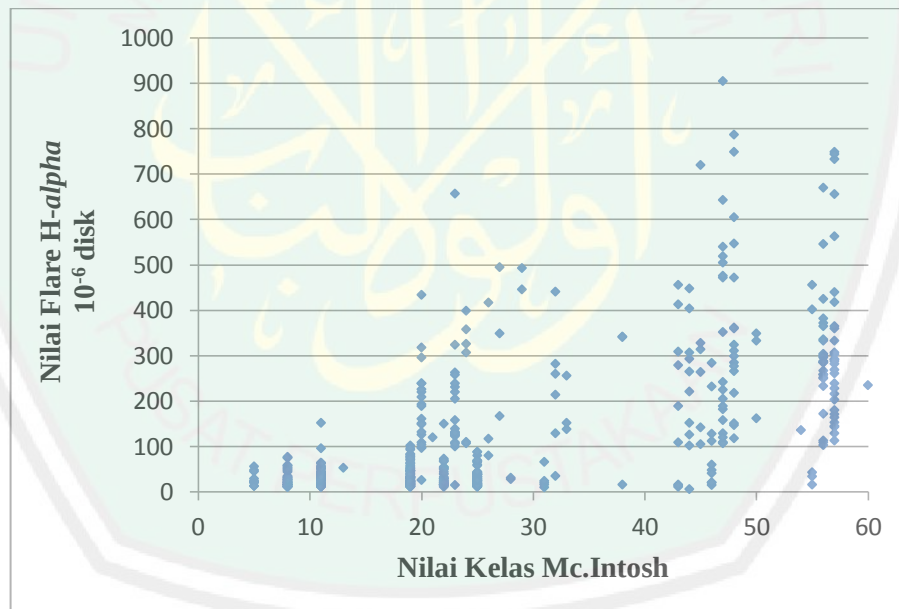
Pada gambar 3.3 di atas terlihat bahwa *flare* SXR kelas M tersebar merata pada kisaran nilai Mc.Intosh 20 sampai 60. Hal ini dapat diduga bahwa *flare* SXR kelas M rata-rata dapat dibangkitkan oleh setiap kelas Mc.Intosh. Dari kisaran nilai 20 sampai 60 kelas Mc.Intosh yang dapat membangkitkan *flare* SXR antara kelas D, E dan F. Jika terdapat kelas Mc.Intosh pada kelas C yang membangkitkan *flare* SXR kelas M, diduga kelas tersebut memiliki daerah aktif yang lebih luas atau bernilai besar. Selanjutnya dapat dilihat pula grafik untuk *flare* SXR kelas X pada gambar 3.4 di bawah ini:



Gambar 3.4 Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan *Flare Soft X-Ray* Kelas X

Sedangkan gambar 3.4 di atas menunjukkan peristiwa *flare* SXR pada kelas X yang terjadi. Peristiwa *flare* SXR kelas X ini lebih sedikit terjadi dibandingkan dengan kelas C dan M. Hal ini dapat dikarenakan intensitas *flare* SXR kelas X yang terlalu besar. Terlihat bahwa *flare* SXR kelas X banyak dibangkitkan pada kelompok kelas Mc.Intosh dengan nilai 40 sampai 60. Tetapi hanya ada tiga kejadian *flare* SXR kelas X pada nilai kelas Mc.Intosh antar 20 sampai 40. Sehingga adanya kemungkinan sebagian besar grup *sunspot* dari kelas E dan F yang berpotensi membangkitkan *flare* SXR kelas X.

Seperti pada data *flare* SXR sebelumnya, untuk 500 data sampel yang digunakan pada *flare* H- α telah digambarkan pada grafik di bawah ini :



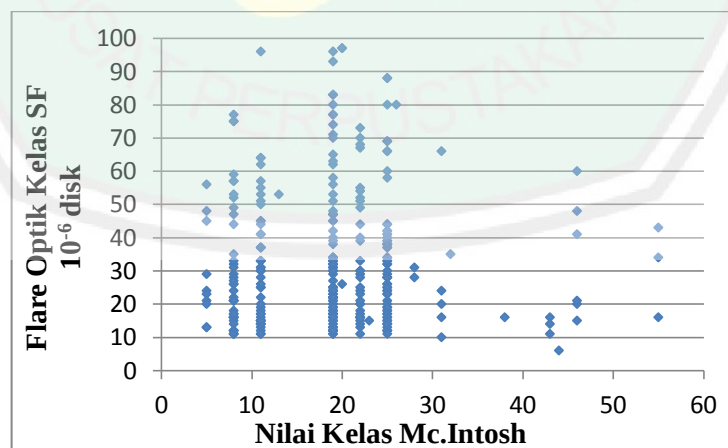
Gambar 3.5 Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan Fare H- α

Pada gambar 3.5 menunjukkan hubungan luas *flare* H- α pada sumbu Y (dinyatakan dalam 10^{-6} disk) dengan nilai kelas Mc.Intosh (sumbu X). Luas penampang *flare* H- α dibagi dalam kelas: Sub *flare*, 1, 2 dan 3 yang telah dituliskan pada tabel 2.2. Contoh pada pengamatan H- α , timbul *flare* kelas 2N yang memiliki luas sebesar 418 dari kelas Fkc dengan nilai 57. Pada grafik di atas,

kejadian tersebut terdapat pada sumbu X sebesar 57 dan sumbu Y adalah 418×10^{-6} disk.

Klaster-klaster terbentuk pada masing-masing rentang nilai kelas Mc.Intosh. Terlihat jika nilai Mc.Intosh kecil intensitas yang ditimbulkan akan kecil pula dan hanya dapat mencapai nilai antara 10 sampai 100. Dengan kata lain kelompok kelas-kelas Mc.Intosh yang memiliki nilai kecil seperti pada kelas C dan D berpotensi membangkitkan *flare* H- α kelas SF. Sedangkan pada kelompok kelas-kelas Mc.Intosh dengan nilai yang lebih tinggi dapat berpotensi membangkitkan *flare* H- α pada kelas 1, 2 dan 3. Tetapi pada setiap nilai kelas Mc.Intosh timbul *flare* dengan luas penampang antara 10 sampai 100 ($\times 10^{-6}$) disk, hal ini diduga setiap kelas Mc.Intosh berpotensi membangkitkan *flare* H- α kelas SF.

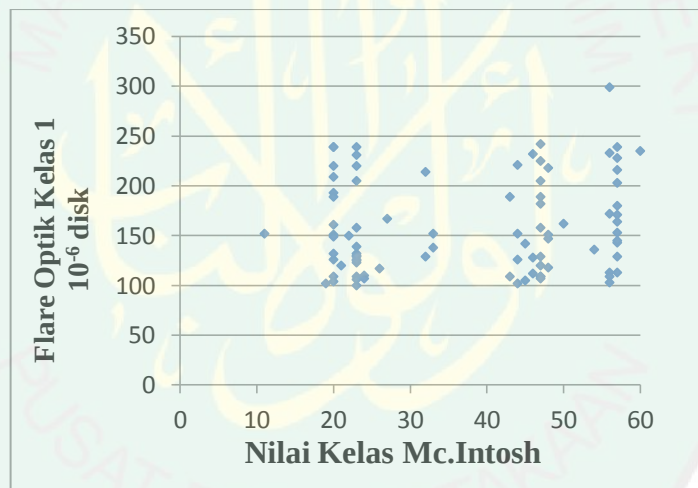
Pada setiap *flare* H- α memiliki peristiwa yang ditimbulkan oleh masing-masing kelas Mc.Intosh. Setiap kelas *flare* H- α digambarkan dalam grafik di bawah ini:



Gambar 3.6 Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan *Flare* H- α Kelas Sub *flare*

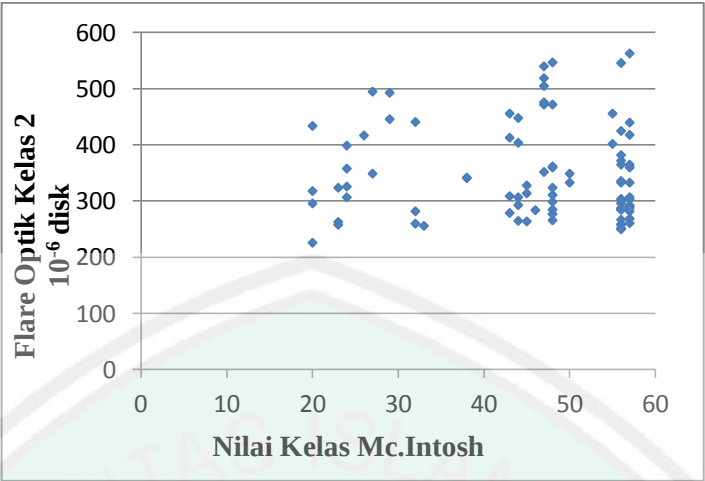
Pada gambar 3.6 ditunjukkan adanya peristiwa *flare* H- α pada kelas Sf yang terjadi. Terlihat bahwa kelas Sf banyak terjadi pada rentang nilai Mc.Intosh

5 sampai 30. Pada rentang ini dapat menunjukkan bahwa kelompok kelas-kelas Mc.Intosh bernilai kecil berpotensi membangkitkan *flare* H- α kelas SF seperti pada kelas C dan D. Terdapat sedikit peristiwa *flare* H- α kelas SF yang terjadi pada nilai 40 ke atas. Hal ini memungkinkan bahwa kelompok kelas-kelas Mc.Intosh bernilai tinggi dapat membangkitkan *flare* H- α kelas SF. Jika *flare* H- α kelas SF terjadi pada nilai 40 ke atas, diduga terjadi pada kelas Mc.Intosh yang memiliki daerah aktif lebih sempit seperti pada kelas E dan F. Perbandingan grafik antara peristiwa *flare* H- α kelas SF dan kelas 1 dengan luas penampang antara 100 sampai 300 ($\times 10^{-6}$) disk ditunjukkan pada gambar 3.7 di bawah ini:



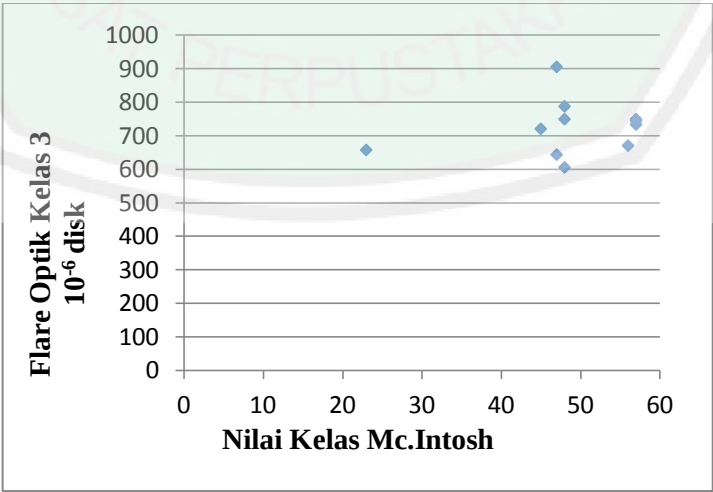
Gambar 3.7 Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan *Flare* H- α Kelas 1

Pada gambar 3.7 di atas menunjukkan adanya sebaran yang merata pada peristiwa *flare* H- α kelas 1. Nilai kelas Mc.Intosh 20 sampai 60 rata-rata menimbulkan *flare* H- α kelas 1. Hal ini memungkinkan kelompok kelas-kelas Mc.Intosh pada rentang nilai tersebut berpotensi membangkitkan *flare* H- α kelas 1. Selanjutnya dapat dilihat grafik untuk peristiwa *flare* H- α kelas 2 pada gambar 3.8 di bawah ini:



Gambar 3.8 Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan *Flare H- α* Kelas 2

Seperti halnya dengan peristiwa *flare H- α* kelas 1, pada kelas 2 ini juga tersebar merata pada nilai kelas Mc.Intosh 20 sampai 60. Terlihat pada gambar 3.8 di atas bahwa kelas Mc.Intosh dapat menimbulkan *flare H- α* dengan luas penampang antara 250 sampai 600 ($\times 10^{-6}$) disk. Sehingga dapat diduga kelompok kelas-kelas Mc.Intosh bernilai 20 sampai 60 yaitu antara kelas D, E dan F berpotensi membangkitkan *flare H- α* kelas 2. Selanjutnya untuk mengetahui peristiwa *flare H- α* kelas 3 dapat dilihat pada gambar 3.9 di bawah ini:



Gambar 3.9 Grafik Hubungan Nilai Kelas Mc.Intosh dengan *Flare H- α* Kelas 3

Pada gambar 3.9 di atas menunjukkan sedikit peristiwa *flare* H- α kelas 3 yang terjadi. Terlihat bahwa hanya 10 peristiwa *flare* H- α pada kelas 3 yang timbul dari 500 data sampel. Luas penampang *flare* antara 600 sampai 1200 ($\times 10^{-6}$) disk dikategorikan sebagai *flare* H- α kelas 3. *Flare* H- α kelas 3 ditimbulkan pada nilai Mc.Intosh antara 40 sampai 60. Tetapi ada satu kejadian *flare* H- α kelas 3 pada nilai antar 20 dan 30. *Flare* ini dibangkitkan dari grup *sunspot* kelas rendah (Eai) tetapi mempunyai energi yang sangat besar dengan luas penampang *flare* 657 ($\times 10^{-6}$) disk. Umumnya *flare* H- α kelas 3 ini diduga dapat dibangkitkan oleh kelompok kelas-kelas Mc.Intosh bernilai tinggi, seperti pada kelas E dan F.

Pada penelitian ini menggunakan data dari 7 variabel, antara lain 3 variabel dari kelas *flare* SXR yaitu kelas C, M, X dan 4 variabel dari *flare* H- α yaitu kelas Sub *flare* (Sf), kelas 1, 2 dan 3. Sedangkan objek-objek yang digunakan adalah kelas-kelas pada klasifikasi Mc.Intosh, yaitu jika kelas Csi terdapat 3 peristiwa *flare* SXR dengan intensitas kelas C ($\times 10^{-6}$) Watt/m², maka dihitung nilai rata-rata dari 3 peristiwa tersebut. Demikian selanjutnya dihitung nilai rata-rata untuk setiap grup *sunspot* klasifikasi Mc.Intosh pada setiap kejadian *flare* SXR dan H- α (pada lampiran 2 dan 4). Kelas-kelas Mc.Intosh yang diambil adalah kelas yang sering muncul dan membangkitkan *flare* yaitu sebanyak 31 objek (tabel 3.1).

Tabel 3.1 Daftar Kelas-kelas *Sunspot* Mc.Intosh yang Terjadi *Flare* SXR dan $H-\alpha$

Nomor Objek	Kelas Mc.Intosh	Nilai kelas Mc.Intosh
1	Cro	5
2	Cao	8
3	Cso	11
4	Cko	38
5	Dro	13
6	Dao	19
7	Dai	22
8	Dso	25
9	Dsi	28
10	Dac	31
11	Dko	43
12	Dki	46
13	Dkc	55
14	Eao	20
15	Eai	23
16	Eso	26
17	Esi	29
18	Eac	32
19	Eko	44
20	Eki	47
21	Eho	50
22	Ekc	56
23	Fao	21
24	Fai	24
25	Fso	27
26	Fac	33
27	Fko	45
28	Fki	48
29	Fhi	54
30	Fkc	57
31	Fhc	60

Selanjutnya data antara *flare* SXR dengan kelas Mc.Intosh dan antara *flare* $H-\alpha$ dengan kelas Mc.Intosh masing-masing akan dianalisis dengan analisis klaster.

3.2 Proses Analisis Klaster

Proses analisis cluster pada masing-masing data, akan dilakukan dengan metode hirarki yaitu metode *Single Linkage*. Setiap perhitungan dengan metode

ini dilakukan dengan program MATLAB R2010a dan jarak Euclidean digunakan untuk menghitung data dari 7 variabel yang terdiri dari *flare* SXR (kelas C, M dan X) dan *flare* H- α (kelas Sf, 1, 2 dan 3) .

3.2.1 Standarisasi Variabel

Sebelum mengukur jarak Euclidean agar variabel-variabel dalam penelitian ini tidak memiliki perbedaan satuan yang signifikan maka dilakukan standarisasi variabel. Penulis menggunakan bantuan MINITAB 14 untuk menghitung setiap langkah pada standarisasi variabel. Langkah-langkah standarisasi variabel tersebut adalah sebagai berikut:

1. Dihitung rata-rata untuk semua variabel dengan persamaan umum

$$\bar{V}_j = \frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{n} \quad (3.1)$$

Contoh: Rata-rata variabel pertama ($\bar{V}_1$):

$$\bar{V}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n V_{i1}}{n}$$

$i = 1, 2, \dots, 31$ dan $j = 1, 2, \dots, 7$

V_{i1} = variabel pertama pada objek ke- i

Sebagai contoh rata-rata pada variabel pertama data *flare* SXR kelas C dihitung dengan persamaan 3.1 di atas sebagai berikut:

$$\bar{V}_1 = \frac{3,32 + 2,96 + \dots + 0}{31} = 2,6$$

Sedangkan rata-rata untuk variabel keempat untuk data *flare* H- α kelas Sub *flare* adalah,

$$\bar{V}_4 = \frac{29,20 + 30,73 + \dots + 0}{31} = 18,49$$

2. Dihitung standar deviasi pada tiap variabel.

Contoh: Standar deviasi untuk variabel pertama (V_1) dinyatakan:

$$St_{dev}(V_1) = \sqrt{\frac{(V_{11} - \bar{V}_1)^2 + (V_{21} - \bar{V}_1)^2 + \dots + (V_{n1} - \bar{V}_1)^2}{n-1}} \quad (3.2)$$

Selanjutnya nilai rata-rata variabel pertama, V_1 digunakan untuk menghitung standar deviasi berikut ini:

$$\begin{aligned} St_{dev}(V_1) &= \sqrt{\frac{(3,31 - 2,6)^2 + (2,96 - 2,6)^2 + \dots + (0 - 2,6)^2}{31-1}} \\ &= 4,9 \end{aligned}$$

3. Dilakukan standarisasi data untuk semua objek pada setiap variabel dengan rumus di bawah ini:

$$Z(V_{ij}) = \frac{V_{ij} - \bar{V}_j}{Std(V_j)} \quad (3.3)$$

Dengan: V_{ij} = data pada baris ke i (objek ke i) dan kolom ke j (variabel ke j)

Sebagaimana pada langkah 1 dan 2, selanjutnya mencari nilai standar dengan persamaan 3.3 pada data *flare* SXR variabel pertama (*flare* SXR kelas C) dan objek yang pertama (grup *sunspot* kelas Cro), yaitu:

$$Z(V_{11}) = \frac{3,32 - 2,6}{4,9} = 0,176$$

Setelah semua data (31 objek dan 7 variabel) telah distandarkan dengan cara yang sama, maka didapatkan tabel data hasil standarisasi. Data hasil standarisasi *flare* SXR dan *flare* H- α dituliskan dalam lampiran 6 dan 7.

3.2.2 Menentukan Ukuran Kemiripan Suatu Objek

Selanjutnya data standar tersebut digunakan untuk mengukur jarak Euclidean. Penulis menggunakan program MATLAB R2010a untuk mengukur jarak Euclidean dari semua objek pada *flare* SXR dan *flare* H- α . Berikut ini langkah-langkah dalam diagram alir pengukuran jarak Euclidean:

1. Konversi data nilai standar yang telah diolah menggunakan software Microsoft Excel 2010 ke dalam program program MATLAB R2010a.
2. Membuat matriks jarak Euclidean pada MATLAB R2010a dengan algoritma sebagai berikut:
 - a. Setelah didapatkan data pada MATLAB R2010a yang dikonversi dari software Microsoft Excel 2010, maka didapatkan x_i , x_j dan x_k
 - b. Persamaan umum jarak Euclidean dalam program MATLAB dituliskan sebagai berikut,

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2}$$

Dengan,

$i = 1, 2, \dots, n$, $j = 1, \dots, n$ dan $k = 1, \dots, p$

d_{ij} : Jarak kuadrat Euclidean antar objek ke-i dengan objek ke-j

p : Jumlah variabel dalam klaster

X_{ik} : Data dari objek ke-i pada variabel ke-k

X_{jk} : Data dari objek ke-j pada variabel ke-k.

- c. Selanjutnya berulang dengan $i = 2, 3, \dots, n$

Selanjutnya didapatkan jarak Euclidean pada setiap objek (kelas Mc.Intosh) dengan variabel *flare* SXR kelas C, M dan X dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3.2 Hasil Jarak Euclidean Data *Flare* SXR

Objek	Euclidean Distance							
	1. Cro	2. Cao	3. Cso	4. Cko	5. Dro	6. Dao	...	31. Fhc
1. Cro	0	0,1585	0,2667	1,1729	1,6800	0,0222	...	4,4055
2. Cao	0,1585	0	0,1082	1,1022	1,8385	0,1363	...	4,3550
3. Cso	0,2667	0,1082	0	1,0649	1,9467	0,2444	...	4,3235
4. Cko	1,1729	1,1022	1,0649	0	2,4838	1,1620	...	3,2589
5. Dro	1,6800	1,8385	1,9467	2,4838	0	1,7022	...	5,2142
6. Dao	0,0222	0,1363	0,2444	1,1620	1,7022	0	...	4,3981
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
31. Fhc	4,4055	4,4055	4,4055	4,4055	4,4055	4,4055	...	0

(Tabel selengkapnya lihat di lampiran 8)

Pada tabel 3.2 di atas jarak antara kelas Cro dengan kelas Cao sebesar 0,1585 sedangkan jarak antara kelas Cro dan Fhc adalah 4,4055. Perbedaan jarak tersebut menunjukkan bahwa kelas Cro dengan kelas Cao memiliki karakteristik yang lebih mirip. Bila dibandingkan dengan jarak Euclidean antara Cro dan Fhc, kedua kelas tersebut tidak terdapat kemiripan karakteristik. Demikian seterusnya penafsiran untuk jarak tiap objek dengan objek lainnya.

Sedangkan hasil pengukuran jarak Euclidean setiap objek pada data *flare* H- α kelas SF, 1, 2 dan 3 sebagaimana tabel di bawah ini:

Tabel 3.3 Hasil Jarak Euclidean Data *Flare* H- α

Objek	Euclidean Distance							
	1. Cro	2. Cao	3. Cso	4. Cko	...	20. Eki	...	31. Fhc
1. Cro	0	0,0691	0,2101	1,9692	⋮	4,5202	⋮	3,3685
2. Cao	0,0691	0	0,1411	1,9911	⋮	4,5408	⋮	3,3961
3. Cso	0,2101	0,1411	0	2,0425	⋮	4,5858	⋮	3,4561
4. Cko	1,9692	1,9911	2,0425	0	⋮	3,5907	⋮	3,6955
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20. Eki	4,5202	4,5408	4,5858	3,5907	⋮	⋮	⋮	3,8871

(Tabel selengkapnya lihat di lampiran 9)

Penafsiran tabel Euclidean tersebut sama halnya dengan penafsiran di atas. Contohnya adalah kelas Cro dengan kelas Cao memiliki jarak 0,0691 sedangkan jarak Cro dengan Eki adalah 4,5202. Sehingga karakteristik Cro pada *flare* H- α ini lebih mirip dengan kelas Cao dibandingkan dengan kelas Eki. Demikian seterusnya untuk penafsiran jarak antar objek. Semakin kecil jarak antara dua objek, maka kedua objek tersebut memiliki karakteristik yang lebih mirip.

3.3 Proses *Clustering* dengan Metode *Single Linkage*

Metode *single linkage* merupakan penggabungan dua objek yang memiliki jarak paling dekat menjadi dalam satu klaster. Proses *clustering* pada masing-masing data *flare* SXR dan *flare* H- α dengan langkah sebagai berikut:

3.3.1 Proses *Clustering* pada Data *Flare Soft X-Ray*

Proses *clustering* pada data *flare* SXR dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.4 *Amalgamation Steps* Data *Flare* SXR

Step	Number of clusters	Similarity level	Distance level	Cluster Joined		New clusters	Number of obs. In new clusters
1	30	99,8476	0,00795	14	24	14	2
2	29	99,5738	0,02222	1	6	1	2
3	28	99,4681	0,02773	1	7	1	3
4	27	99,0261	0,05078	14	21	14	3
5	26	97,9254	0,10818	2	3	2	2
6	25	97,9015	0,10942	1	8	1	4
7	24	97,3867	0,13627	1	2	1	6
8	23	96,8946	0,16192	23	25	23	2
9	22	96,8672	0,16335	11	13	11	2
10	21	96,5417	0,18033	19	20	19	2
11	20	95,4832	0,23552	14	23	14	5
12	19	95,0597	0,25760	17	26	17	2
13	18	93,9628	0,31479	19	30	19	3
14	17	90,4536	0,49777	1	9	1	7
15	16	89,8371	0,52992	29	31	29	2
16	15	89,3336	0,55617	1	10	1	8
17	14	89,0569	0,57060	19	22	19	4
18	13	88,2799	0,61111	1	16	1	9
19	12	87,8581	0,63311	14	17	14	7

Step	Number of clusters	Similarity level	Distance level	Cluster Joined		New clusters	Number of obs. In new clusters
20	11	87,3770	0,65819	19	27	19	5
21	10	87,1414	0,67048	18	19	18	6
22	9	86,5845	0,69951	1	11	1	11
23	8	83,4841	0,86118	1	14	1	18
24	7	82,8942	0,89193	1	4	1	19
25	6	81,7624	0,95095	18	28	18	7
26	5	81,0776	0,98666	1	5	1	20
27	4	77,4906	1,17369	1	15	1	21
28	3	76,6382	1,21814	1	18	1	28
29	2	74,4800	1,33067	1	12	1	29
30	1	65,7003	1,78847	1	29	1	31

Hasil pada tabel 3.4 adalah output dari program MINITAB 14 dengan penjelasan sebagai berikut:

- 1) Pada langkah 1, terbentuk klaster pertama antara objek ke-14 dan ke-24 yang dilihat pada kolom *cluster joined*. Objek yang menjadi klaster pertama adalah kelas Eao dan Fai dengan nilai koefisien pada kolom *distance level* sebesar 0,0079. Nilai koefisien tersebut menunjukkan besarnya jarak antara kelas Eao dan Fai. Kedua objek tersebut memiliki tingkat kemiripan sebesar 99,8476 seperti yang ditunjukkan pada kolom ke-3 (*similarity level*). Pada proses *amalgamation steps* menggunakan metode *single linkage* ini, dimulai dari penggabungan kedua objek dengan jarak yang paling dekat. Kelas Eao dan Fai yang memiliki jarak paling dekat dengan nilai koefisien jarak paling kecil dibandingkan dengan lainnya.
- 2) Pada langkah 2, terbentuk klaster antara kelas Cro (1) dan Dao (6) yang memiliki nilai koefisien jarak sebesar 0,0222 dengan nilai tingkat kemiripannya sebesar 99,5738 yang terlihat pada kolom ke-3. Sehingga terbentuk klaster kedua dengan anggota kelas Cro dan Dao.

- 3) Pada langkah 3, terbentuk klaster antara kelas Cro (1) dan Dai (7) dengan nilai koefisien sebesar 0,02773. Hal tersebut menunjukkan besar jarak terdekat antara kelas Dai dengan kelas Cro dan Dao pada klaster sebelumnya. Pada kolom ke-3 ditunjukkan tingkat kemiripan kedua objek sebesar 99,1220.
- 4) Pada langkah 4, terbentuk klaster antara kelas Eao (14) dan Eho (21) dengan nilai koefisien jarak sebesar 0,05076 dan memiliki tingkat kemiripan sebesar 99,0261. Sehingga terdapat tiga objek dalam klaster pertama yaitu kelas Eao, Fai dan Eho.
- 5) Langkah berlanjut sampai pada langkah 30, seperti yang tertera pada tabel 3.4 di atas. Setiap langkah menggabungkan dua objek yang memiliki nilai koefisien jarak terkecil atau memiliki jarak yang terdekat. Banyaknya klaster akan berkurang pada setiap langkah. Semakin besar nilai koefisien maka semakin kecil tingkat kemiripan antara kedua objek. Proses berhenti pada langkah ke-30 dengan tidak ada lagi jarak terdekat tiap objek.

Sedangkan proses clustering menggunakan matriks jarak Euclidean dilakukan dengan proses sebagai berikut:

1. Pada awalnya terbentuk 31 klaster, yaitu semua kelas Mc.Intosh. Langkah pertama adalah mencari jarak terdekat antar dua objek dari sekian banyak nilai koefisien jarak antar 31 objek yang ada. Jarak yang terdekat adalah jarak antara kelas Eao (14) dan Fai (24) dengan koefisien jarak sebesar 0,0079. Maka kedua objek tersebut terdapat dalam satu klaster. Sekarang masih tersisa 30 klaster.
2. Langkah selanjutnya dilakukan perbaikan matriks jarak menggunakan metode *single linkage* dengan persamaan sebagai berikut:

$$h(B_r, B_s) \equiv \min \{d(x_i, x_j); x_i \text{ anggota } B_r, x_j \text{ anggota } B_s\}$$

Pada penelitian ini digunakan 31 objek, sehingga untuk memudahkan dalam melakukan proses perbaikan matriks dilakukan dengan bantuan program MATLAB R2010a. Algoritma untuk perbaikan matriks sebagai berikut:

1) Didefinisikan:

- a. A adalah matriks jarak Euclidean dengan ordo 31x31
- b. A= C adalah matriks zeros dengan ordo u-1
- c. u adalah ordo dari matriks sebelum direduksi
- d. Simbol b adalah nilai minimal dari setiap matriks yang bukan nol
- e. AA adalah setiap baris pada matriks A
- f. DD adalah setiap kolom pada matriks A
- g. Simbol aa adalah setiap baris dan kolom objek yang tidak terlibat dalam dua objek yang memiliki nilai terkecil

2) Pilih u=4 untuk matriks akhir jarak Euclidean

3) Untuk ii=1, maka matriks A mengalami perubahan dengan rumus sebagai berikut:

$$A(1, ii+1) = \min \{d(x_1, x_{ii+1}); x_1 \text{ anggota objek ke-1}, x_{ii+1} \text{ anggota objek ke-ii+1}\}$$

(perhitungan matriks segitiga atas)

$$A(ii+1, 1) = \min \{d(x_{ii+1}, x_1); x_{ii+1} \text{ anggota objek ke-ii+1}, x_1 \text{ anggota objek ke-1}\}$$

(perhitungan matriks segitiga bawah)

4) Iterasi berlanjut hingga i = panjang ordo aa

5) Untuk j=1 dan jj=1, maka matriks A akan mengalami perubahan dengan rumus:

$$A(j+1, jj+1) = C(aa(j), aa(jj))$$

6) Iterasi berlanjut hingga ketika j dan jj sampai panjang ordo aa

7) Output setiap matriks A

Seperti pada langkah pertama, jarak yang mengalami perubahan adalah jarak pada klaster yang terbentuk. Klaster yang terbentuk dengan anggota kelas Eao (14) dan Fai (24). Sehingga diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} h\{(14, 24), (1)\} &= \min\{d(14, 1), d(24, 1)\} \\ &= \min\{1, 7463; 1, 7506\} \\ &= 1, 7463 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h\{(14, 24), (2)\} &= \min\{d(14, 2), d(24, 2)\} \\ &= \min\{1, 6146; 1, 6192\} \\ &= 1, 6146 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h\{(14, 24), (3)\} &= \min\{d(14, 3), d(24, 3)\} \\ &= \min\{1, 5276; 1, 5325\} \\ &= 1, 5276 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h\{(14, 24), (4)\} &= \min\{d(14, 4), d(24, 4)\} \\ &= \min\{0, 8926; 0, 8919\} \\ &= 0, 8919 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h\{(14, 24), (5)\} &= \min\{d(14, 5), d(24, 5)\} \\ &= \min\{3, 2908; 3, 2931\} \\ &= 3, 2908 \end{aligned}$$

Begitu seterusnya dicari jarak minimal antara objek ke 1 dan 6 dengan setiap objek seperti langkah di atas. Sehingga didapatkan matriks jarak Euclidean dengan ordo 30x30. Selanjutnya dicari kembali jarak terdekat dari matriks baru. Ukuran matriks akan berkurang pada tiap langkah. Perbaikan matriks akan

berakhir hingga diperoleh matriks berordo 4x4, dengan tabel matriks jarak di bawah ini:

Tabel 3.5 Matriks Jarak Euclidean Tahap Akhir Data *Flare* SXR

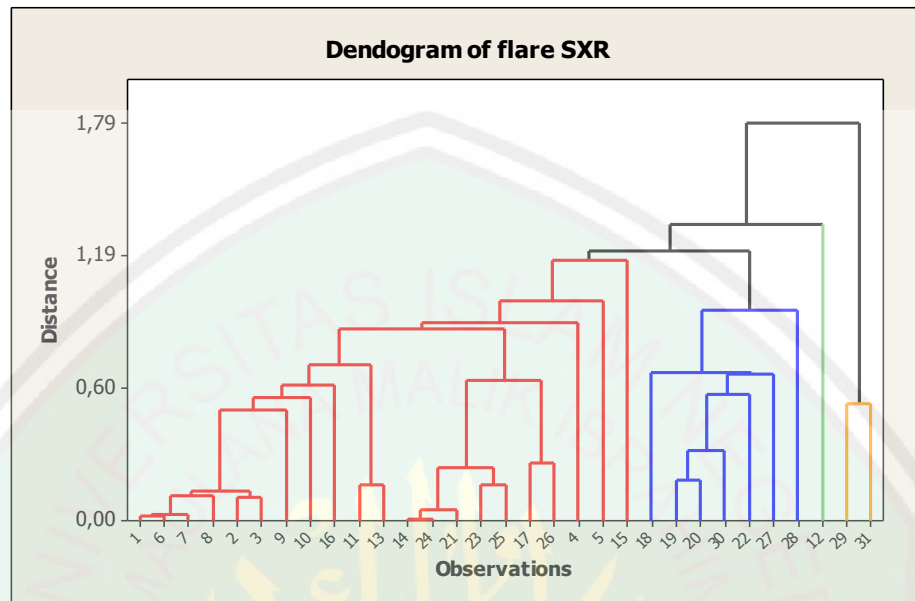
	Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3	Klaster 4
Klaster 1	0	1,7885	1,2181	1,3307
Klaster 2	1,7885	0	2,4876	4,2744
Klaster 3	1,2181	2,4876	0	2,3568
Klaster 4	1,3307	4,2744	2,3568	0

Langkah terakhir telah didapatkan matriks jarak Euclidean dengan ordo 4x4. Matriks di atas adalah jarak Euclidean pada setiap klaster yang diperoleh dari perhitungan dengan metode *single linkage*. Nilai pada setiap klaster menunjukkan jarak maksimum antar klaster. Misalkan pada klaster 1 dan klaster 2 memiliki jarak sebesar 1, 7885. Artinya, pada jarak Euclidean sebesar 1, 7885 klaster 1 dan klaster 2 akan terpisah menjadi klaster yang berbeda. Begitu seterusnya untuk penafsiran jarak Euclidean pada tiap klaster. Sehingga terbentuk empat klaster dengan masing-masing anggotanya adalah:

- Klaster pertama terdiri dari 21 objek yaitu: Cro (1), Cao (2), Cso (3), Cko (4), Dro (5), Dao (6), Dai (7), Dso (8), Dsi (9), Dac(10), Dko (11), Dkc (13), Eao (14), Eai (15), Eso (16), Esi (17), Eho (21), Fao (23), Fai (24), Fso (25) dan Fac (26).
- Klaster kedua terdiri dari 7 objek yaitu: Eac (18), Eko (19), Eki (20), Ekc (22), Fko (27), Fki (28) dan Fkc (30).
- Klaster ketiga hanya terdiri satu objek yaitu: Dki (12).
- Klaster keempat terdiri dari dua objek yaitu: Fhi (29) dan Fhc (31).

Penggabungan setiap objek dijelaskan dalam dendogram pada gambar 3.5. Setiap klaster ditunjukkan pada garis dengan warna yang berbeda. Klaster-klaster

yang terbentuk memiliki anggota yang ditunjukkan dengan masing-masing nomor objek (sumbu X).



Gambar 3.10 Dendrogram dengan *Single Linkage* dan Jarak Euclidean *Flare SXR*

Dari dendrogram di atas jika dibatasi jarak Euclidean sebesar $d=1,79$ maka hanya terdapat dua kluster. Dengan pembagian 31 objek ke dalam 2 kluster akan berdampak sulit untuk mencari kemiripan secara fisis dari setiap objek pada masing-masing kluster. Sehingga keterkaitan antara objek dan variabel tidak dapat dilihat dengan jelas. Pada dasarnya batas jarak Euclidean yang dipilih akan tergantung sejauh mana kemiripan karakteristik yang diinginkan.

Penetapan jumlah kluster dipertimbangkan atas dasar jumlah variabel dan jumlah objek yang digunakan dalam analisa data *flare SXR*. Karena pada *flare SXR* terdapat tiga variabel dan terdapat satu objek yang mempunyai karakteristik yang sangat berbeda dengan objek lainnya, maka ditetapkan empat kluster untuk data *flare SXR*. Kluster pertama ditunjukkan pada garis warna merah, kluster kedua dengan garis warna biru dan kluster keempat dengan garis warna orange. Sedangkan kluster ketiga adalah outlier yang ditunjukkan dengan garis warna

hijau. Artinya objek pada klaster kedua tidak memiliki kedekatan jarak Euclidean dengan objek-objek pada klaster lainnya. Dari pengambilan jumlah klaster tersebut, maka dapat dilihat keterkaitan antar objek (kelas Mc.Intosh) dan variabel (kelas *flare* SXR).

3.3.2 Proses *Clustering* pada Data *Flare H- α*

Proses clustering pada data *flare H- α* dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.6 *Amalgamation Steps* Data *Flare H- α*

Step	Number of clusters	Similarity level	Distance level	Cluster Joined		New clusters	Number of obs. In new clusters
1	30	99,7262	0,01353	1	9	1	2
2	29	99,4527	0,02704	3	8	3	2
3	28	98,8758	0,05554	1	2	1	3
4	27	98,1746	0,09019	1	10	1	4
5	26	97,6921	0,11403	1	3	1	6
6	25	97,0613	0,14519	18	21	18	2
7	24	95,7274	0,21110	23	29	23	2
8	23	95,3645	0,22903	28	30	28	2
9	22	94,4265	0,27537	22	28	22	3
10	21	93,6829	0,31211	18	19	18	3
11	20	92,6211	0,36457	11	18	11	4
12	19	90,8903	0,45009	11	25	11	5
13	18	89,5104	0,51826	11	26	11	6
14	17	89,2098	0,53311	22	27	22	4
15	16	87,5705	0,61411	11	24	11	7
16	15	87,1441	0,63518	6	7	6	2
17	14	85,2202	0,73023	20	22	20	5
18	13	84,5563	0,76304	15	20	15	6
19	12	83,2015	0,82997	4	13	4	2
20	11	82,5309	0,86311	1	5	1	7
21	10	80,9248	0,94246	14	16	14	2
22	9	79,6030	1,00776	4	17	4	3
23	8	79,1491	1,03019	11	12	11	8
24	7	73,5633	1,30617	23	31	23	3
25	6	72,7588	1,34592	1	6	1	9
26	5	71,4184	1,41215	11	23	11	11
27	4	69,4301	1,51038	1	11	1	20
28	3	68,0049	1,58080	1	4	1	23
29	2	63,8665	1,78527	1	14	1	25
30	1	52,7155	2,33621	1	15	1	31

Hasil pada tabel *amalgamation steps* dijelaskan dengan beberapa langkah sebagai berikut:

- 1) Pada langkah 1, terbentuk klaster pertama antara objek ke-1 dan ke-9. Objek yang menjadi klaster pertama adalah kelas Cro dan Dsi. Pada kolom *distance level* menunjukkan bahwa jarak kedua objek tersebut sebesar 0,01353. Kedua objek tersebut memiliki tingkat kemiripan sebesar 99,7262 seperti yang tertera pada kolom ke-3. Langkah ini dimulai dari penggabungan kedua objek dengan jarak yang paling dekat dibandingkan dengan objek lainnya yaitu antara kelas Cro dan Dsi.
- 2) Pada langkah 2, terbentuk klaster antara kelas Cso (3) dan Dso (8) yang memiliki nilai koefisien jarak sebesar 0,02704 dengan nilai tingkat kemiripannya sebesar 99,4527. Artinya, terbentuk klaster kedua dengan anggota kelas Cso dan Dso.
- 3) Pada langkah 3, terbentuk klaster antara kelas Cro (1) dan Cao (2) yang memiliki nilai koefisien jarak sebesar 0,05554 dengan nilai tingkat kemiripannya sebesar 98,8758. Artinya, kelas Cao masuk dalam klaster pertama yang telah memiliki anggota kelas Cro dan Dsi pada langkah pertama. Sehingga sekarang terdapat 3 objek terdapat dalam satu klaster, yaitu klaster pertama.
- 4) Pada langkah 4, terbentuk klaster antara kelas Cro (1) dan Dac (10) dengan nilai koefisien jarak sebesar 0,09019 dan memiliki tingkat kemiripan sebesar 98,1746. Sehingga pada langkah ini klaster pertama terdapat empat objek yaitu kelas Cro, Dsi, Cao dan Dac.
- 5) Langkah berlanjut sampai pada langkah 30, seperti yang tertera pada tabel di atas. Setiap langkah menggabungkan dua objek yang memiliki nilai koefisien jarak terkecil atau memiliki jarak yang terdekat. Banyaknya klaster akan

berkurang pada setiap langkahnya. Semakin besar nilai koefisien maka semakin kecil tingkat kemiripan antara kedua objek. Proses berhenti pada langkah ke-30 dengan tidak ada lagi jarak terdekat tiap objek.

Sedangkan proses clustering menggunakan matriks jarak dilakukan dengan proses sebagai berikut:

1. Pada awalnya terbentuk 31 klaster, langkah pertama adalah mencari jarak terdekat antar dua objek dari sekian banyak nilai koefisien jarak antar 31 objek yang ada. Jarak yang terdekat adalah jarak antara kelas Cro (1) dan Dsi (9) dengan koefisien jarak sebesar 0,01353. Maka kedua objek tersebut terdapat dalam satu klaster. Sekarang masih tersisa 30 klaster.
2. Langkah selanjutnya dilakukan perbaikan matriks jarak menggunakan metode *single linkage* dengan persamaan sebagai berikut:

$$h(B_r, B_s) \equiv \min \{d(x_i, x_j); x_i \text{ anggota } B_r, x_j \text{ anggota } B_s\}$$

Pada penelitian ini digunakan 31 objek, sehingga untuk memudahkan dalam melakukan proses perbaikan matriks dilakukan dengan bantuan program MATLAB R2010a dan algoritma seperti pada sub bab 3.2.3.1 sebelumnya.

Pada langkah ini, jarak yang mengalami perubahan adalah jarak pada klaster yang terbentuk. Klaster yang terbentuk dengan anggota kelas Cro (1) dan Dsi (9), sehingga diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} h\{(1,9), (2)\} &= \min \{d(1,2), d(9,2)\} \\ &= \min \{0,0691; 0,0555\} \\ &= 0,0555 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h\{(1,9), (3)\} &= \min \{d(1,3), d(9,3)\} \\ &= \min \{0,2101; 0,1966\} \\ &= 0,1966 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}h\{(1,9),(4)\} &= \min\{d(1,4), d(9,4)\} \\&= \min\{1,9692; 1,9733\} \\&= 1,9692\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}h\{(1,9),(5)\} &= \min\{d(1,5), d(9,5)\} \\&= \min\{1,0732; 1,0597\} \\&= 1,0597\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}h\{(1,9),(6)\} &= \min\{d(1,6), d(9,6)\} \\&= \min\{1,3655; 1,3632\} \\&= 1,3632\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}h\{(1,9),(7)\} &= \min\{d(1,7), d(9,7)\} \\&= \min\{1,9874; 1,9862\} \\&= 1,9862\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}h\{(1,9),(8)\} &= \min\{d(1,8), d(9,8)\} \\&= \min\{0,1831; 0,1696\} \\&= 0,1696\end{aligned}$$

Begitu seterusnya, langkah tersebut dilakukan untuk mencari jarak minimum antara objek ke 1 (Cro)dan ke-9 (Dsi) dengan objek lainnya. Sehingga diperoleh matriks baru berordo 30x30. Selanjutnya dicari jarak minium pada setiap matriks baru. Ukuran matriks akan berkurang pada setiap langkah. Sampai pada langkah akhir dan didapatkan matriks jarak Euclidean berordo 4x4 pada tabel 3.6 di bawah ini:

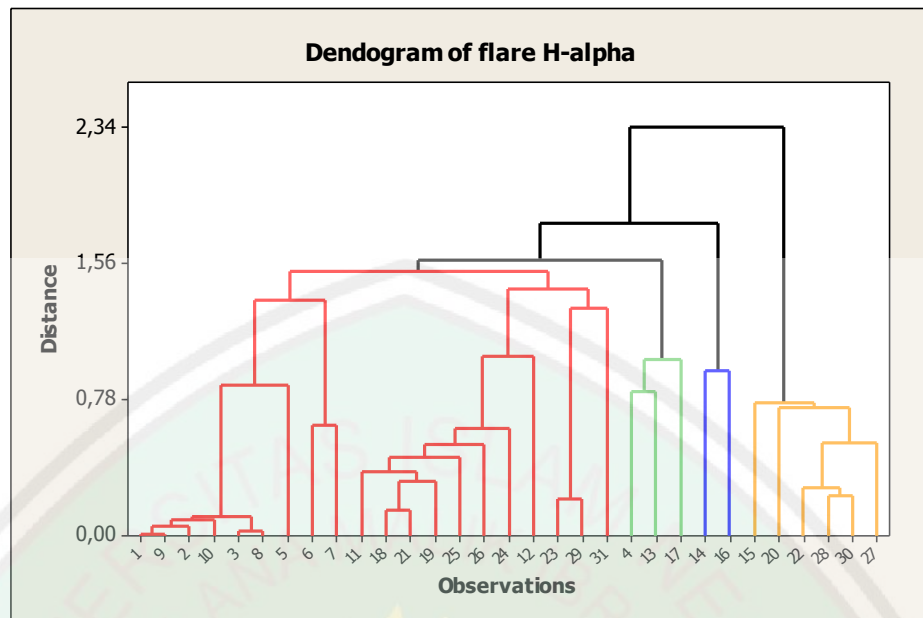
Tabel 3.7 Matriks Jarak Euclidean Tahap Akhir Data *Flare H- α*

	Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3	Klaster 4
Klaster 1	0	1,5808	1,7853	2,3362
Klaster 2	1,5808	0	2,6962	3,0579
Klaster 3	1,7853	2,6962	0	3,5033
Klaster 4	2,3362	3,0579	3,5033	0

Langkah terakhir telah didapatkan matriks jarak Euclidean dengan ordo 4x4. Matriks di atas adalah jarak Euclidean pada setiap klaster yang diperoleh dari perhitungan dengan metode *single linkage*. Nilai pada setiap klaster menunjukkan jarak maksimum antar klaster. Misalkan pada klaster 1 dan klaster 2 memiliki jarak sebesar 1,5808. Artinya pada jarak Euclidean sebesar 1,5808 klaster 1 dan klaster 2 akan terpisah menjadi klaster yang berbeda. Begitu seterusnya untuk penafsiran jarak Euclidean pada tiap klaster. Setiap klaster memiliki anggota dengan setiap objek dari kelas Mc.Intosh yaitu:

- a) Klaster pertama terdiri dari 20 objek dari yaitu: Cro (1), Cao (2), Cso (3), Dro (5), Dao (6), Dai (7), Dso (8), Dsi (9), Dac (10), Dko (11), Dki (12), Eac (18), Eko (19), Eho (21), Fao (23), Fai (24), Fso (25), Fac (26), Fhi (29), Fhc (31)
- b) Klaster kedua terdiri dari tiga objek yaitu: Cko (4), Dkc (13), Esi (17)
- c) Klaster ketiga dari dua objek yaitu: Eao (14) dan Eso (16)
- d) Klaster keempat terdiri dari enam objek yaitu: Eai (15), Eki (20), Ekc (22), Fko (27), Fki (28), Fkc (30)

Penggabungan setiap objek dijelaskan dalam dendogram gambar 3.6. Setiap klaster ditunjukkan pada garis dengan warna yang berbeda. Klaster-klaster yang terbentuk memiliki anggota yang ditunjukkan dengan masing-masing nomor objek (sumbu X).



Gambar 3.11 Dendrogram dengan *Single Linkage* dan Euclidean Distance *Flare H- α*

Dari dendrogram di atas jika dibatasi jarak Euclidean sebesar $d=2,34$ maka hanya terdapat dua kluster. Dengan pembagian 31 objek ke dalam 2 kluster akan berdampak sulit untuk mencari kemiripan secara fisis dari setiap objek pada masing-masing kluster.

Penetapan jumlah kluster dipertimbangkan atas dasar jumlah variabel dan jumlah objek yang digunakan dalam analisa data *flare H- α* . Karena pada *flare H- α* terdapat empat variabel maka ditetapkan empat kluster untuk data *flare H- α* . Kluster pertama ditunjukkan pada garis warna merah, kluster kedua dengan garis warna hijau dan kluster ketiga dengan warna biru. Sedangkan kluster keempat dengan warna kuning. Dari pengambilan jumlah kluster tersebut, maka dapat dilihat keterkaitan antar objek (kelas Mc.Intosh) dan variabel (kelas *flare H- α*).

3.4 Hubungan Kelas Mc.Intosh dengan *Flare SXR*

Setelah terbentuk empat kluster dengan masing-masing anggotanya, maka dapat dilihat ciri spesifik dari keempat kluster tersebut. Ciri spesifik tiap kluster

dapat dibedakan berdasarkan karakteristik dan bentuk fisis dari objek-objek pada anggota klaster. Dimana anggota klaster adalah pada kelas Mc.Intosh. Dari hal tersebut, dapat diketahui hubungan antara kelas Mc.Intosh dan *flare* SXR dengan klasifikasi sebagai berikut:

1. Klaster pertama, memiliki anggota 21 objek menyatakan bahwa semua kelas Mc.Intosh dalam klaster tersebut dapat membangkitkan *flare* SXR kelas C. Hal ini sudah dapat diduga pada saat pengambilan sampel data, dimana peristiwa *flare* SXR yang paling banyak pada kelas C. Tingkat rata-rata intensitas fluks SXR yang dihasilkan hampir berukuran sama, sehingga menggambarkan objek-objek tersebut mempunyai kedekatan jarak Euclidean. Sehingga klaster pertama digolongkan menjadi kelompok yang dapat membangkitkan *flare* SXR kelas C.
2. Klaster kedua, memiliki anggota 7 objek pada kelas-kelas E dan F (Mc.Intosh). Pada setiap objek dalam klaster ini lebih banyak terjadi peristiwa *flare* SXR kelas X dengan rata-rata intensitas fluks yang hampir sama. Artinya, setiap anggota pada klaster ketiga dapat membangkitkan *flare* SXR kelas X. Hal ini menggambarkan objek-objek tersebut memiliki kedekatan jarak Euclidean. Sehingga klaster ketiga digolongkan menjadi kelompok yang dapat membangkitkan *flare* SXR kelas X.
3. Klaster ketiga, terdapat satu objek yaitu kelas Dki (objek ke 12) tidak berdekatan dengan objek lain. Hal ini terjadi karena pada kelas tersebut pernah membangkitkan *flare* SXR dengan intensitas tinggi yaitu 260×10^{-6} Watt/m², atau pada kelas 2,6 X. Kelas ini juga membangkitkan *flare* SXR kelas M sebanyak 2 kali *flare* dengan rata-rata intensitas $20,5 \times 10^{-6}$ watt/m²,

dan 7 kali *flare* SXR pada kelas C dengan rata-rata intensitas $5,04 \times 10^{-6}$ watt/m² . Dengan fenomena tersebut objek ke 12 (Dki) mempunyai karakteristik yang berbeda dengan kelas D (Mc.Intosh) umumnya yang hanya mampu membangkitkan *flare* SXR kelas C dan M.

4. Klaster keempat, memiliki anggota 2 objek yang berasal dari kelas F (Mc.Intosh) saja. Kelas Fhi (29) dan Fhc (31) membangkitkan *flare* SXR kelas M. Artinya kedua objek ini membangkitkan *flare* SXR kelas M dengan rata-rata intensitas *fluks* SXR yang hampir sama, sehingga menggambarkan objek-objek tersebut memiliki kedekatan jarak Euclidean.

3.5 Hubungan Kelas Mc.Intosh dengan *Flare* H- α

Sama halnya dengan *flare* SXR, untuk mengetahui hubungan kelas-kelas Mc.Intosh dengan *flare* H- α dilihat pula dari ciri spesifik yang ada pada objek-objek tiap klaster. Setiap klaster memiliki objek yang beranggotakan dari kelas-kelas Mc.Intosh. Sehingga, hubungan kelas Mc.Intosh dan *flare* H- α dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Klaster pertama, memiliki 20 objek yang terdiri dari kelas-kelas C, D, E dan F (Mc.Intosh). Hal ini menunjukkan bahwa semua kelas Mc.Intosh dapat membangkitkan *flare* H- α kelas Sub *flare* (Sf) maupun Sub normal (Sn). Peristiwa *flare* H- α kelas Sf lebih sering terjadi pada objek-objek ini . Tingkat rata-rata luas penampang dalam satuan 10^{-6} disk *flare* H- α yang dihasilkan hampir berukuran sama, sehingga objek-objek ini memiliki kedekatan jarak Euclidean. Artinya, kedua puluh objek dikelompokkan menjadi satu klaster. Jadi, klaster pertama digolongkan menjadi kelompok yang dapat membangkitkan *flare* H- α kelas Sf.

2. Klaster kedua, memiliki anggota sebanyak 3 objek yang lebih sering timbul *flare* H- α pada kelas 2. Rata-rata luas penampang yang dihasilkan dalam satuan 10^{-6} disk pada ketiga objek ini hampir sama. Hal ini menggambarkan bahwa terdapat kedekatan jarak Euclidean pada ketiga objek tersebut. Jadi, klaster kedua digolongkan menjadi kelompok yang dapat membangkitkan *flare* H- α kelas 2.
3. Klaster ketiga, memiliki anggota sebanyak dua objek saja. Pada objek ke-14 dan ke-16 memiliki rata-rata luas penampang *flare* H- α yang dihasilkan hampir sama atau kedua objek tersebut memiliki kedekatan jarak Euclidean. Peristiwa yang sering terjadi pada kelas ini adalah *flare* H- α kelas 1. Sehingga objek Eao (14) dan Eso (16) dapat membangkitkan *flare* H- α kelas 1. Jadi, klaster ketiga digolongkan menjadi kelompok yang dapat membangkitkan *flare* H- α kelas 1.
4. Klaster keempat, memiliki anggota sebanyak 7 objek yang menghasilkan *flare* H- α kelas 3. Terjadi 7 peristiwa *flare* H- α kelas 3 yang masing-masing hanya ditimbulkan dari objek-objek ini. Ketujuh objek tersebut memiliki luas penampang *flare* H- α hampir sama, yang menggambarkan adanya kedekatan jarak Euclidean. Sehingga, klaster keempat digolongkan menjadi kelompok yang dapat membangkitkan *flare* H- α kelas 3.

3.6 Clustering dalam Perspektif Islam

Pokok utama dari teknik *clustering* adalah pengelompokkan suatu objek dengan objek lain yang memiliki kedekatan jarak. Jika dua objek memiliki nilai jarak yang terkecil, maka dua objek tersebut akan berada pada satu klaster.

Dengan kata lain, kelompok atau klaster yang terbentuk memiliki anggota yang terdiri dari objek-objek yang memiliki kemiripan tinggi.

Banyak ayat-ayat Al-Qur'an yang menjelaskan ciri-ciri seseorang pada suatu kelompok tertentu. Jika seseorang yang memiliki kemiripan atau kesamaan dengan ciri-ciri tersebut, maka akan digolongkan pada salah satu kelompok itu. Salah satunya adalah Allah telah menerangkan ciri-ciri kelompok orang yang shalih, merugi dan lalai. Allah juga telah memerintahkan untuk berkumpul dengan orang-orang yang baik. Berkumpul dengan orang-orang yang baik, berarti harus berteman dan bergaul dengan orang yang baik pula. Seperti pada firman Allah QS Al-Kahfi ayat 28.

وَاصْبِرْ نَفْسَكَ مَعَ الَّذِينَ يَدْعُونَ رَبَّهُمْ بِالْغَدَاةِ وَالْعَشِيِّ يُرِيدُونَ وَجْهَهُ ۖ وَلَا تَعْدُ عَيْنَاكَ عَنْهُمْ تُرِيدُ زِينَةَ الدُّنْيَا ۖ وَلَا تُطِعْ مَنْ أَغْفَلْنَا قَلْبَهُ عَنْ ذِكْرِنَا وَاتَّبَعَ هَوَاهُ وَكَانَ أَمْرُهُ فُرُطًا ﴿٢٨﴾

Artinya: “28. Dan Bersabarlah kamu bersama-sama dengan orang-orang yang menyeru Tuhannya di pagi dan senja hari dengan mengharap keridhaan-Nya; dan janganlah kedua matamu berpaling dari mereka (karena) mengharapkan perhiasan dunia ini; dan janganlah kamu mengikuti orang yang hatinya Telah kami lalaikan dari mengingat kami, serta menuruti hawa nafsunya dan adalah keadaannya itu melewati batas”.

Dalam ayat ini, Allah menunjukkan pada Nabi orang-orang yang harus dijadikan teman. Nasehat Allah ini tidak hanya menjadi panduan untuk Nabi Muhammad saja, tapi untuk semua umat beliau juga dalam mencari teman dalam bergaul. Pada penjelasan Ibnu Katsir kalimat “وَاصْبِرْ نَفْسَكَ مَعَ الَّذِينَ يَدْعُونَ رَبَّهُمْ بِالْغَدَاةِ وَالْعَشِيِّ يُرِيدُونَ وَجْهَهُ” , memerintahkan untuk bergaul dengan orang-orang yang

beribadah kepada Allah di waktu pagi dan sore hari dan selalu melakukan perbuatan yang disukai Allah.

Ayat ini sekaligus menjadi petunjuk tentang memilih teman Tentang sifat-sifat mereka yang harus dijadikan teman dalam hidup ini, yaitu orang yang selalu melakukan ibadah. Berteman dengan mereka mengandung perjuangan dan menahan diri, karena diri ini selalu silau dengan dunia. Sedangkan Allah mengajak kepada kenikmatan akherat, yang jauh lebih nikmat daripada dunia.

Jika ingin tergolong dalam orang-orang yang baik maka dekatilah dan bergaulah dengan orang yang baik pula. Jika dapat mencontoh dan berperilaku seperti dalam kelompok tersebut, maka tergolong dalam kelompok orang-orang yang baik. Rasulullah telah memperumpamakan pergaulan seseorang seperti penjual parfum dan peniup api

“Sesungguhnya perumpamaan bergaul dengan orang shalih dan orang jahat adalah seperti orang yang membawa minyak kesturi dan orang yang meniup api. Orang yang membawa minyak kesturi itu mungkin memberi padamu atau mungkin kamu membeli kepadanya atau mungkin kamu mendapatkan bau harum daripadanya. Dan tentang orang yang membawa api itu mungkin ia akan membakar kainmu dan mungkin kamu akan mendapatkan bau busuk daripadanya” (Riwayat Bukhari dan Muslim).

Rasulullah juga telah berpesan kepada umatnya untuk memperhatikan bergaul dengan seseorang. *“Seseorang itu bisa terpengaruh oleh agama kawan karibnya, oleh sebab itu hendaklah salah seorang diantara kamu sekalian memperhatikan dengan siapakah dia bergaul”* (Riwayat Abu Daud dan At Turmudzy).

Hadits di atas menerangkan bahwa sebaiknya seseorang harus lebih pintar memilih kawan dan dekat dengan seseorang. Jika dapat bergaul dengan kelompok orang-orang yang shalih, maka semoga dapat menjadi kelompok orang-orang tersebut.



BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penghitungan dan analisis data, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada penerapan analisis klaster dengan metode *single linkage* didapatkan klaster-klaster berikut:

A. Pemisahan klaster pada *flare* SXR adalah:

- 1) Klaster pertama dengan 21 objek, digolongkan menjadi klaster yang dapat membangkitkan *flare* SXR kelas C.
- 2) Klaster kedua dengan 7 objek dan digolongkan menjadi kelompok yang dapat membangkitkan *flare* SXR kelas X.
- 3) Klaster ketiga hanya terdapat satu objek saja karena objek dari kelas Dki yang dapat membangkitkan *flare* SXR kelas C, M dan X. Sehingga tidak menunjukkan kemiripan karakteristik dengan objek lainnya.
- 4) Klaster keempat dengan 2 objek dan digolongkan menjadi kelompok yang dapat membangkitkan *flare* SXR kelas M.

B. Pemisahan klaster pada *flare* H- α adalah:

- 1) Klaster pertama memiliki anggota sebanyak 20 objek dan digolongkan menjadi kelompok yang dapat membangkitkan *flare* H- α kelas Sub *Flare*.
- 2) Klaster kedua memiliki anggota sebanyak 3 objek dan digolongkan menjadi kelompok yang dapat membangkitkan *flare* H- α kelas 2.

- 3) Klaster ketiga memiliki anggota dua objek dan digolongkan menjadi kelompok yang dapat membangkitkan *flare* H- α kelas 1.
 - 4) Klaster keempat memiliki anggota 7 objek dan digolongkan menjadi kelompok yang dapat membangkitkan *flare* H- α kelas 3.
2. Dari klaster-klaster yang terbentuk dapat diketahui bahwa kelas C, D, E dan F (Mc.Intosh) dapat membangkitkan *flare* SXR kelas C. Peristiwa *flare* SXR kelas M maupun kelas X paling banyak dibangkitkan pada kelas-kelas E dan F (Mc.Intosh). Dalam sampel data tidak ada grup *sunspot* kelas C yang membangkitkan *flare* SXR kelas X. Tetapi ada satu objek yaitu kelas Dki yang dapat membangkitkan *flare* SXR dari kelas C, M dan X. Sehingga dapat dikatakan tidak selalu kelas-kelas Mc.Intosh dengan nilai yang besar dapat membangkitkan *flare* SXR dengan intensitas yang besar pula.
3. Sama halnya dengan kelas-kelas Mc.Intosh yang membangkitkan *flare* SXR. Semua kelas-kelas Mc.Intosh C, D, E dan F dapat membangkitkan *flare* H- α kelas Sub *Flare*. Pada *flare* H- α kelas 1 dan 2 dapat dibangkitkan oleh kelas-kelas C, D dan E. Sedangkan peristiwa *flare* H- α kelas 3 jarang sekali terjadi. *Flare* H- α kelas 3 ini umumnya dibangkitkan dari grup *sunspot* kelas E dan F. Sehingga kelas-kelas Mc.Intosh dengan nilai besar tidak selalu membangkitkan *flare* H- α dengan luas penampang yang besar pula. Dari pernyataan di atas dapat dikatakan bahwa setiap kelas C, D, E dan F (Mc.Intosh) dapat membangkitkan *flare* dengan intensitas yang berbeda-beda. Pada umumnya grup *sunspot* luas (nilai Mc.Intosh besar) akan membangkitkan *flare* H- α yang luas pula. Hanya sebagian kecil saja grup *sunspot* kelas D yang mampu

membangkitkan *flare* besar. *Flare* H- α kelas 3 terdapat kemungkinan adanya suplai energi dari grup *sunspot* didekatnya.

4.2 Saran

Bagi penelitian selanjutnya, disarankan untuk menggunakan metode hirarki dan non hirarki dalam analisis klaster seperti metode *complete linkage* dan metode K-Means. Tujuannya untuk membandingkan kinerja pada salah satu metode hirarki dan non hirarki pada data yang sama.



DAFTAR PUSTAKA

Bucaille, M.. 1976. *Bibel Qur'an dan Sains Modern*. Jakarta: Bulan Bintang

Anonim. Codes, terminology and classifications
www.sidc.oma.be/educational/classification.php, diperoleh dari User guide from SIDC – Royal Observatory of Belgium, diakses 7 Januari 2013.

Anonim. Dakwah

Al-Qur'an dan As Sunnah. 2014. Matahari Berputar Mengelilingi Bumi.
<http://dakwahquransunnah.blogspot.com/2013/03/matahari-berputar-mengelilingi-bumi.html> , diakses 30 Mei 2014.

Gudono. 2011. *Analisis Data Multivariat*. Yogyakarta: BPFE

Jauzaa', A.. 2011. *Takhrij Hadits: "Barang Siapa yang Menyerupai Suatu Kaum Maka Ia Termasuk Golongan Mereka" dan Faeda Ringkas yang Terdapat di alamnya*. Januari 1, 2011. <http://abuljauzaa.blogspot.com/2011/01/takhrij-hadits-barangsiapa-yang.html>, diakses 3 April 2014.

Kaufmann, W.. 1978. *Exploration of The Solar System*. New York: Macmillan Publishing Co., Inc

Mariono. 2010. Flare Matahari dan Pengamatannya. Agustus 31, 2010.
<http://langitselatan.com/2010/08/31/flare-matahari-dan-pengamatannya/>,
 diakses 10 Februari 2014.

Narimawati, U.. 2008. *Teknik-teknik Analisis Multivariat untuk Riset Ekonomi*. Yogyakarta: Graha Ilmu

Shabir, M.. 2004. *Terjemah Riyadhush Shalihin Jilid 1-2*. Semarang: PT Karya Toha Putra Semarang

Sitepu, R., Irmelyana., dan Gultom, B.. 2011. Analisis Cluster terhadap Tingkat Pencemaran Udara pada Sektor Industri di Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, Volume 14 Nomor 3(A).

Soraya, Y.. 2011. *Perbandingan Kinerja Metode Single Linkage, Complete Linkage dan K-Means dalam Analisis Cluster*. Skripsi tidak diterbitkan. Semarang: Jurusan Matematika, FMIPA, Semarang: Universitas Semarang

Sutanto, H.. 2009. Cluster Analysis. *Jurnal Pendidikan Matematika*: FMIPA Yogyakarta: UNY.

Widarjono, A.. 2010. *Analisis Statistika Multivariat Terapan*. Yogyakarta: Unit Penerbit dan Percetakan STIM YKPN.

Widodo, N., Setiahati, B., dan Aini, K.. (2000). Prakiraan Umur Produktivitas Sunspot Kelas D, E dan F Berdasarkan Frekuensi Aktivitas Flare. *Jurnal LAPAN Watukosek*.

Yamani, A.. 2010. *Klasifikasi Flare Matahari*. Agustus 8, 2010.
<http://networkedblogs.com/6Ehgf>, diakses 10 Februari 2014.



LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1

Data Kejadian Grup Sunspot Klasifikasi Mc.Intosh yang Membangkitkan Flare SXR dan H- α

NO	TANGGAL	POSISI	KELAS Mc. INTOSH	NILAI KELAS Mc. INTOSH	FLARE SOFT X-RAY	NILAI FLARE SOFT X-RAY (10 ⁻⁶)	FLARE OPTIK	NILAI FLARE OPTIK (10 ⁻⁶)
1	03-Jan-00	S16 W06	Dao	19	C 5.1	5,1	SF	38
2	03-Jan-00	N08 E21	Cao	8	C 1.3	1,3	SF	57
3	10-Jan-00	N26 E27	Cao	8	C 2.5	2,5	SF	29
4	10-Jan-00	S13 E61	Eao	20	M 3.3	33	SF	26
5	12-Jan-00	S13 E33	Eai	23	M 1.2	12	1F	100
6	13-Jan-00	S13 E18	Ekc	56	M 1.2	12	2N	285
7	13-Jan-00	N16 E52	Dao	19	C 4.2	4,2	SF	33
8	14-Jan-00	S12 W60	Cso	11	C 2.6	2,6	SF	14
9	15-Jan-00	S13 W06	Dki	46	C 2.8	2,8	SF	15
10	16-Jan-00	S12 W84	Cao	8	C 1.9	1,9	SF	11
11	18-Jan-00	S13 W44	Eac	32	M 1.2	12	SF	35
12	18-Jan-00	S18 W00	Eao	20	M 3.9	39	1N	109
13	19-Jan-00	S12 W57	Dai	22	C 2.4	2,4	SF	44
14	19-Jan-00	S18 W13	Eai	23	M 3.9	39	1N	109
15	21-Jan-00	S08 W69	Dso	25	C 5.1	5,1	SF	41
16	22-Jan-00	S18 W52	Eao	20	M 1.0	10	SF	97
17	22-Jan-00	S07 W83	Dso	25	C 5.1	5,1	SF	41
18	23-Jan-00	S17 W67	Eao	20	M 1.0	10	SF	97
19	25-Jan-00	S16 W37	Dso	25	C 5.3	5,3	SF	34
20	28-Jan-00	S30 W22	Cso	11	C 4.7	4,7	SF	31
21	01-Feb-00	S31 W74	Dao	19	C 1.7	1,7	SN	83
22	04-Feb-00	N26 W23	Dso	25	C 1.2	1,2	SF	42
23	05-Feb-00	N26 E51	Eai	23	X 1.2	120	3B	657
24	08-Feb-00	N27 E14	Eao	20	M 1.3	13	1B	239
25	10-Feb-00	N27 W12	Cao	8	C 6.6	6,6	SF	15
26	10-Feb-00	S24 E20	Cro	5	C 2.3	2,3	SF	56
27	11-Feb-00	N27 W23	Dso	25	C 7.3	7,3	SF	16
28	14-Feb-00	N24 W63	Cso	11	C 1.1	1,1	SF	15
29	15-Feb-00	S16 W47	Cao	8	C 2.1	2,1	SF	17
30	16-Feb-00	S23 W07	Cso	11	C 1.3	1,3	SF	16
31	19-Feb-00	S21 W48	Eao	20	M 1.3	13	1F	126
32	20-Feb-00	S20 W62	Eai	23	M 1.3	13	1F	126
33	21-Feb-00	S20 W74	Fai	24	M 1.2	12	2B	399
34	23-Feb-00	S15 E44	Dao	19	C 1.9	1,9	SF	20
35	25-Feb-00	S15 E20	Dki	46	C 4.4	4,4	SF	20

NO	TANGGAL	POSISI	KELAS Mc. INTOSH	NILAI KELAS Mc. INTOSH	FLARE SOFT X-RAY	NILAI FLARE SOFT X-RAY (10 ⁻⁶)	FLARE OPTIK	NILAI FLARE OPTIK (10 ⁻⁶)
36	26-Feb-00	N36 E29	Cso	11	C 8.6	8,6	SF	96
37	26-Feb-00	N21 E45	Eho	50	M 1.0	10	2F	349
38	27-Feb-00	N22 W52	Dso	25	C 3.3	3,3	SF	38
39	27-Feb-00	N21 E32	Fso	27	M 1.0	10	2F	349
40	29-Feb-00	S16 W32	Dki	46	C 9.4	9,4	SF	48
41	02-Mar-00	S15 W59	Ekc	56	M 6.5	65	2B	296
42	05-Mar-00	S15 E34	Dso	25	C 5.0	5	SF	25
43	06-Mar-00	S16 W57	Dkc	55	C 5.1	5,1	SF	16
44	07-Mar-00	S13 E06	Dko	43	C 4.3	4,3	SF	11
45	08-Mar-00	S11 W34	Dao	19	C 2.8	2,8	SF	19
46	11-Mar-00	S16 E30	Eko	44	M 1.3	13	1F	102
47	12-Mar-00	S16 E17	Dkc	55	C 5.8	5,8	SF	43
48	13-Mar-00	S15 E04	Fkc	57	M 3.6	36	1B	113
49	13-Mar-00	N11 E54	Cao	8	C 1.4	1,4	SF	21
50	14-Mar-00	S16 W08	Ekc	56	M 1.4	14	1F	113
51	16-Mar-00	N11 E17	Dao	19	C 6.3	6,3	SF	31
52	18-Mar-00	S16 W63	Dki	46	M 1.1	11	1F	112
53	18-Mar-00	N11 W09	Dai	22	C 4.3	4,3	SF	29
54	20-Mar-00	N12 W37	Ekc	56	M 2.4	24	2B	304
55	22-Mar-00	N12 W63	Ekc	56	X 1.1	110	2N	382
56	22-Mar-00	N32 W54	Eao	20	M 1.0	10	1N	209
57	22-Mar-00	N19 W35	Dao	19	C 5.5	5,5	SF	83
58	24-Mar-00	N13 W89	Eac	32	X 1.8	180	2B	441
59	25-Mar-00	S10 W45	Dai	22	C 5.0	5	SF	20
60	25-Mar-00	N19 E47	Cso	11	C 3.5	3,5	SF	31
61	26-Mar-00	N12 W41	Dso	25	C 2.8	2,8	SF	18
62	26-Mar-00	S18 W05	Dai	22	C 7.4	7,4	1F	150
63	26-Mar-00	N19 E32	Dao	19	C 3.5	3,5	SF	31
64	30-Mar-00	S07 E19	Cso	11	C 2.4	2,4	SF	15
65	31-Mar-00	S18 W34	Eai	23	M 2.0	20	1N	220
66	31-Mar-00	S07 E06	Cso	11	C 2.4	2,4	SF	15
67	31-Mar-00	S16 E44	Dso	25	C 8.4	8,4	SF	17
68	01-Apr-00	N10 W56	Dki	46	C 8.1	8,1	1 N	128
69	01-Apr-00	S18 W47	Eao	20	M 2.0	20	1N	220
70	01-Apr-00	S15 E33	Eai	23	M 1.2	12	1N	106
71	01-Apr-00	N22 E42	Cro	5	C 8.3	8,3	SF	24
72	02-Apr-00	S15 E19	Dkc	55	C 6.1	6,1	SF	34
73	02-Apr-00	N23 E29	Dao	19	C 2.4	2,4	SF	32
74	04-Apr-00	N18 W72	Dso	25	C 2.1	2,1	SF	29

NO	TANGGAL	POSISI	KELAS Mc. INTOSH	NILAI KELAS Mc. INTOSH	FLARE SOFT X-RAY	NILAI FLARE SOFT X-RAY (10 ⁻⁶)	FLARE OPTIK	NILAI FLARE OPTIK (10 ⁻⁶)
75	07-Apr-00	S15 E28	Dso	25	C 2.3	2,3	SF	60
76	09-Apr-00	S15 W00	Esi	29	M 3.1	31	2B	446
77	10-Apr-00	S15 W13	Eai	23	M 3.1	31	1N	231
78	14-Apr-00	S15 W63	Dao	19	C 4.3	4,3	SF	47
79	15-Apr-00	S22 E20	Eko	44	M 4.3	43	1B	152
80	16-Apr-00	S17 W27	Cao	8	C 1.4	1,4	SF	18
81	19-Apr-00	N16 W05	Dao	19	C 4.3	4,3	SF	21
82	21-Apr-00	N16 W32	Cao	8	C 2.0	2	SF	52
83	22-Apr-00	N32 W10	Cso	11	C 2.7	2,7	SF	53
84	26-Apr-00	S16 W53	Dao	19	C 1.6	1,6	SF	14
85	30-Apr-00	S11 W28	Dao	19	C 7.7	7,7	1N	102
86	02-Mei-00	S13 W78	Dko	43	C 2.0	2	SF	16
87	02-Jun-00	N19 E62	Dko	43	M 2.5	25	1F	189
88	03-Jun-00	N20 E48	Eko	44	M 7.0	70	2N	265
89	06-Jun-00	N21 E10	Ekc	56	X 2.3	230	2B	301
90	07-Jun-00	N20 W03	Fki	48	X 2.3	230	3B	749
91	07-Jun-00	S32 W78	Cso	11	C 2.8	2,8	SF	41
92	08-Jun-00	N20 W16	Fkc	57	X 1.2	120	3B	749
93	08-Jun-00	N14 W66	Dao	19	C 2.5	2,5	SF	13
94	10-Jun-00	N22 W42	Esi	29	M 5.2	52	2B	493
95	12-Jun-00	N12 W65	Cro	5	C 3.8	3,8	SF	48
96	12-Jun-00	N22 W12	Fko	45	M 1.0	10	1F	105
97	14-Jun-00	N18 W51	Dao	19	C 4.1	4,1	SF	62
98	16-Jun-00	N18 E07	Cao	8	C 7.4	7,4	SF	32
99	17-Jun-00	N24 W80	Fai	24	M 3.5	35	2B	358
100	20-Jun-00	N21 E06	Dki	46	C 1.6	1,6	SF	21
101	21-Jun-00	N20 W57	Dso	25	C 3.2	3,1	SF	37
102	22-Jun-00	N21 W20	Dko	43	C 1.8	1,8	SF	14
103	23-Jun-00	N20 W34	Eko	44	M 2.6	26	2B	448
104	25-Jun-00	N21 W61	Eao	20	M 1.9	19	2N	296
105	26-Jun-00	S14 W55	Dao	19	C 2.4	2,4	SF	17
106	26-Jun-00	N15 W10	Cro	5	C 1.7	1,7	SF	21
107	28-Jun-00	S18 E34	Dko	43	C 9.3	9,3	2B	456
108	30-Jun-00	S21 W91	Cro	5	C 6.2	6,2	SF	23
109	02-Jul-00	N13 W91	Dso	25	C 6.2	6,2	SF	39
110	04-Jul-00	S16 W46	Cko	38	C 2.0	2	SF	16
111	05-Jul-00	N18 E30	Dao	19	C 3.4	3,4	SF	23
112	06-Jul-00	N17 E15	Dai	22	C 4.3	4,3	SF	24
113	09-Jul-00	N18 E50	Fki	48	M 5.7	57	1F	118
114	10-Jul-00	S17 W39	Eao	20	M 1.8	18	1N	151

NO	TANGGAL	POSISI	KELAS Mc. INTOSH	NILAI KELAS Mc. INTOSH	FLARE SOFT X-RAY	NILAI FLARE SOFT X-RAY (10 ⁻⁶)	FLARE OPTIK	NILAI FLARE OPTIK (10 ⁻⁶)
115	10-Jul-00	N19 W37	Eac	32	M 1.9	19	1N	214
116	12-Jul-00	N18 E19	Fkc	57	X 1.9	190	1B	143
117	13-Jul-00	N19 W76	Fko	45	M 5.7	57	2F	264
118	13-Jul-00	N13 E55	Dro	13	C 7.1	7,1	SF	53
119	14-Jul-00	N17 W11	Fkc	57	X 5.7	570	3B	656
120	14-Jul-00	N20 W91	Fko	45	M 1.5	15	1N	142
121	16-Jul-00	N14 E19	Dao	19	C 5.0	5	SF	13
122	16-Jul-00	S13 E44	Cao	8	C 6.5	6,5	SF	75
123	17-Jul-00	N18 W50	Fki	48	M 1.4	14	2F	360
124	17-Jul-00	N10 E56	Dso	25	C 6.2	6,2	SF	66
125	18-Jul-00	N18 W61	Eai	23	M 1.9	19	1F	139
126	20-Jul-00	S12 W15	Fac	33	M 5.0	50	1B	138
127	20-Jul-00	N05 E52	Dao	19	C 5.8	5,8	SF	17
128	21-Jul-00	N12 E04	Fso	27	M 1.9	19	2B	495
129	22-Jul-00	N14 W62	Eao	20	M 3.7	37	2N	318
130	23-Jul-00	N11 W22	Fki	48	M 1.0	10	1F	147
131	23-Jul-00	N22 W67	Dao	19	C 6.3	6,3	SF	71
132	25-Jul-00	S11 W81	Fac	33	M 3.7	37	2N	256
133	25-Jul-00	N06 W15	Ekc	56	M 8.0	80	2B	372
134	29-Jul-00	S30 W28	Cso	11	C 2.3	2,3	SF	33
135	06-Agust-00	S19 W2	Dao	19	C 1.4	1,4	SF	32
136	06-Agust-00	S16 W41	Cao	8	C 1.7	1,7	SF	59
137	10-Agust-00	N21 E08	Dai	22	C 1.8	1,8	SF	23
138	13-Agust-00	N07 W69	Dao	19	C 3.5	3,5	SF	27
139	14-Agust-00	S06 E46	Cao	8	C 2.2	2,2	SF	12
140	02-Sep-00	N11 W81	Dao	19	C 9.1	9,1	SF	12
141	02-Sep-00	S18 W46	Dso	25	C 1.6	1,6	SF	26
142	05-Sep-00	S19 W07	Dai	22	C 4.9	4,9	SF	20
143	07-Sep-00	N10 W46	Cao	8	C 4.4	4,4	SF	53
144	15-Sep-00	N13 W00	Dai	22	C 8.7	8,7	SF	30
145	15-Sep-00	S26 W66	Dao	19	C 2.4	2,4	SF	32
146	15-Sep-00	S13 E57	Dso	25	C 2.3	2,3	SF	69
147	16-Sep-00	N14 W13	Dkc	55	M 3.3	33	2B	456
148	23-Sep-00	N13 W11	Cso	11	C 2.7	2,7	SF	37
149	24-Sep-00	S11 W58	Eai	23	M 4.3	43	1F	123
150	27-Sep-00	N16 W69	Cso	11	C 5.2	5,2	SF	45
151	29-Sep-00	S09 E43	Dao	19	C 3.0	3	SF	22
152	29-Sep-00	S23 E50	Cro	5	C 3.4	3,4	SF	13
153	30-Sep-00	N12 W91	Fkc	57	X 1.2	120	2B	563
154	01-Okt-00	N11 W91	Ekc	56	M 5.0	50	1B	299

NO	TANGGAL	POSISI	KELAS Mc. INTOSH	NILAI KELAS Mc. INTOSH	FLARE SOFT X-RAY	NILAI FLARE SOFT X-RAY (10 ⁻⁶)	FLARE OPTIK	NILAI FLARE OPTIK (10 ⁻⁶)
155	05-Okt-00	S27 E28	Dai	22	C 3.4	3,4	SF	13
156	08-Okt-00	S20 W72	Cso	11	C 1.1	1,1	SF	30
157	12-Okt-00	N03 W65	Fso	27	M 1.5	15	1F	167
158	13-Okt-00	N14 W84	Dso	25	C 6.2	6,2	SF	24
159	14-Okt-00	N04 W91	Dko	43	M 1.1	11	1F	109
160	16-Okt-00	S31 E41	Cso	11	C 1.7	1,7	SF	13
161	17-Okt-00	N06 W88	Dao	19	C 3.0	3	SF	24
162	21-Okt-00	N17 E18	Dki	46	M 3.0	30	1N	232
163	29-Okt-00	N06 E63	Dao	19	C 5.4	5,4	SF	40
164	29-Okt-00	S13 E57	Cso	11	C 3.1	3,1	SF	45
165	31-Okt-00	S23 W06	Dai	22	C 4.3	4,3	SF	14
166	02-Nop-00	N18 E25	Dso	25	C 2.9	2,9	SF	18
167	03-Nop-00	N09 W08	Cao	8	C 3.8	3,8	SF	26
168	06-Nop-00	S26 W67	Cso	11	C 2.1	2,1	SF	30
169	14-Nop-00	S23 E59	Dao	19	C 2.0	2	SF	56
170	15-Nop-00	S14 W61	Cso	11	C 5.7	5,7	SF	25
171	17-Nop-00	N14 E49	Cao	8	C 1.6	1,6	SF	22
172	18-Nop-00	S24 E06	Fai	24	M 1.5	15	1F	110
173	19-Nop-00	N12 E20	Eai	23	M 1.5	15	1F	129
174	22-Nop-00	N10 W75	Cro	5	C 2.4	2,4	SF	45
175	23-Nop-00	N20 E06	Eho	50	M 1.0	10	1N	162
176	24-Nop-00	N21 W07	Eko	44	X 2.0	200	2B	404
177	25-Nop-00	N21 W21	Fkc	57	X 1.9	190	2B	303
178	27-Nop-00	N24 W51	Eki	47	X 4.0	400	2B	505
179	28-Nop-00	N15 W44	Dao	19	C 1.3	1,3	SF	11
180	29-Nop-00	N19 W02	Dao	19	C 1.8	1,8	SF	12
181	30-Nop-00	S12 E19	Dso	25	C 6.4	6,4	SF	17
182	13-Des-00	S24 E29	Dso	25	C 2.7	2,7	SF	12
183	13-Des-00	N08 E11	Dao	19	C 4.6	4,6	SF	33
184	15-Des-00	N13 W24	Cao	8	C 2.4	2,4	SF	16
185	15-Des-00	N07 W16	Dai	22	C 2.7	2,7	SF	18
186	18-Des-00	S14 W86	Dao	19	C 4.0	4	SF	65
187	19-Des-00	N14 W20	Cso	11	C 3.0	3	SF	25
188	20-Des-00	S11 E40	Dso	25	C 4.1	4,1	SF	40
189	24-Des-00	S14 E51	Cao	8	C 3.7	3,7	SF	31
190	27-Des-00	S11 E10	Dac	31	C 3.3	3,3	SF	20
191	27-Des-00	S07 E67	Dso	25	C 5.2	5,2	SF	28
192	28-Des-00	S11 W03	Dao	19	C 3.2	3,2	SF	16
193	28-Des-00	S08 E50	Dao	19	C 3.0	3	SF	34
194	30-Des-00	S06 E29	Eko	44	M 1.2	12	1F	221

NO	TANGGAL	POSISI	KELAS Mc. INTOSH	NILAI KELAS Mc. INTOSH	FLARE SOFT X-RAY	NILAI FLARE SOFT X-RAY (10 ⁻⁶)	FLARE OPTIK	NILAI FLARE OPTIK (10 ⁻⁶)
195	31-Dec-00	S11 W42	Dai	22	C 5.4	5,4	SF	28
196	03-Jan-01	S09E13	Dso	25	C 1.2	1,2	SF	30
197	10-Jan-01	N17 E02	Dao	19	C 2.5	2,5	SN	48
198	20-Jan-01	S07 E40	Eao	20	M 1.2	12	2F	226
199	20-Jan-01	S07 E46	Eao	20	M 7.7	77	2B	434
200	21-Jan-01	N06 W32	Cso	11	C 4.5	4,5	SF	37
201	01-Feb-01	N28 E51	Eso	26	C 4.1	4,1	SF	80
202	02-Feb-01	N09 E72	Eao	20	M 2.4	24	1F	193
203	09-Feb-01	S09 W20	Dai	22	C 1.5	1,5	SF	17
204	11-Feb-01	S17 W23	Dao	19	C 6.5	3,1	SF	47
205	21-Feb-01	S08 W31	Dai	22	C 6.2	6,2	SF	55
206	06-Mar-01	N26 W06	Dai	22	C 3.2	3,2	SF	25
207	07-Mar-01	N09 W14	Dao	19	C 5.5	5,5	SF	24
208	09-Mar-01	N26 W47	Eki	47	M 5.7	57	1B	129
209	10-Mar-01	S37 W63	Cso	11	C 3.1	3,1	SF	28
210	10-Mar-01	N27 W42	Eki	47	M 6.7	67	1B	242
211	12-Mar-01	S08 E34	Dai	22	C 1.6	1,6	SF	11
212	20-Mar-01	S07 W72	Fai	24	M 1.6	16	1F	107
213	24-Mar-01	N16 E20	Fai	24	M 1.7	17	2N	307
214	25-Mar-01	N20 E40	Ekc	56	M 2.5	25	2N	250
215	26-Mar-01	N21 E48	Dao	19	C 6.3	6,3	SF	93
216	26-Mar-01	N22 E41	Dao	19	C 2.8	2,8	SF	13
217	28-Mar-01	N17 W03	Fkc	57	M 1.5	15	1F	171
218	29-Mar-01	N18 W10	Fkc	57	X 1.7	170	1N	216
219	31-Mar-01	N21 W25	Dai	22	C 3.4	3,4	SF	67
220	31-Mar-01	S10 W77	Dso	25	C 4.1	4,1	SF	15
221	01-Apr-01	N17 W57	Fkc	57	M 4.0	40	1F	153
222	03-Apr-01	N15 W88	Fkc	57	X 1.2	120	2F	282
223	04-Apr-01	N25 W72	Cao	8	C 5.6	5,6	SF	11
224	09-Apr-01	S21 W04	Eko	44	M 7.9	79	2B	293
225	10-Apr-01	S23 W09	Eki	47	X 2.3	230	3B	905
226	10-Apr-01	S07 W35	Dao	19	C 6.5	6,5	SF	77
227	11-Apr-01	S23 W33	Eki	47	M 2.3	23	1F	182
228	11-Apr-01	S08 W53	Dao	19	C 1.5	1,5	SF	58
229	23-Apr-01	S11 W29	Dao	19	C 2.8	2,8	SF	17
230	23-Apr-01	S14 W17	Dao	19	C 2.8	2,8	SF	25
231	23-Apr-01	N14 E23	Fki	48	M 4.0	40	2N	266
232	25-Apr-01	N17 W11	Fki	48	M 2.7	27	2N	311
233	26-Apr-01	N17 W31	Fki	48	M 7.8	78	2B	324
234	27-Apr-01	N08 E37	Cso	11	C 2.1	2,1	SF	17

NO	TANGGAL	POSISI	KELAS Mc. INTOSH	NILAI KELAS Mc. INTOSH	FLARE SOFT X-RAY	NILAI FLARE SOFT X-RAY (10 ⁻⁶)	FLARE OPTIK	NILAI FLARE OPTIK (10 ⁻⁶)
235	29-Apr-01	N23 E62	Cao	8	C 2.5	2,5	SF	12
236	30-Apr-01	N26 E55	Dao	19	C 2.5	2,5	SF	29
237	02-Mei-01	N24 E34	Dao	19	C 2.7	2,7	SF	15
238	03-Mei-01	N12 W27	Dso	25	C 2.3	2,3	SF	13
239	13-Mei-01	S21 W40	Cso	11	C 4.9	4,9	SF	33
240	16-Mei-01	S12 W74	Cso	11	C 2.7	2,7	SF	14
241	25-Mei-01	N03 E20	Dai	22	C 4.0	4	SF	52
242	26-Mei-01	N05 E11	Dai	22	C 2.8	2,8	SF	73
243	29-Mei-01	N17 E34	Dso	25	C 4.4	4,4	SF	44
244	03-Jun-01	S06 E08	Cso	11	C 2.4	2,4	SF	44
245	03-Jun-01	N28 W22	Dao	19	C 2.5	2,5	SF	22
246	05-Jun-01	N19 E34	Cko	38	M 2.5	25	2B	342
247	09-Jun-01	S08 W44	Dao	19	C 1.3	1,3	SF	34
248	09-Jun-01	N22 W17	Cao	8	C 2.7	2,7	SF	33
249	15-Jun-01	S26 E31	Dao	19	C 9.9	9,9	SF	30
250	16-Jun-01	N05 W73	Dao	19	C 4.4	4,4	SF	45
251	16-Jun-01	S25 E18	Dso	25	C 5.1	5,1	SF	88
252	18-Jun-01	N18 E34	Fki	48	M 2.0	20	2N	362
253	22-Jun-01	N16 W47	Fki	48	M 6.2	62	1N	151
254	23-Jun-01	N10 E11	Dso	25	C 2.2	2,2	SF	42
255	27-Jun-01	N16 W00	Cao	8	C 1.2	1,2	SF	16
256	27-Jun-01	S48 E32	Dso	25	C 1.8	1,8	SF	33
257	09-Jul-01	S06 E05	Dao	19	C 1.2	1,2	SF	17
258	16-Jul-01	S18 W29	Eai	23	M 1.2	12	1N	205
259	17-Jul-01	N09 E08	Dao	19	C 1.0	1	SF	18
260	19-Jul-01	S17 E18	Dso	25	C 1.2	1,2	SF	37
261	23-Jul-01	N09 W71	Dso	25	C 1.6	1,6	SF	19
262	31-Jul-01	S13 E49	Dao	19	C 2.6	2,6	SF	47
263	02-Agust-01	N17 E49	Dso	25	C 2.1	2,1	SF	80
264	02-Agust-01	S12 E23	Dao	19	C 3.1	3,1	SF	45
265	03-Agust-01	N25 E17	Cso	11	C 2.7	2,7	SF	57
266	03-Agust-01	S15 W16	Dso	25	C 1.1	1,1	SF	12
267	03-Agust-01	N25 E17	Cso	11	C 2.7	2,7	SF	41
268	04-Agust-01	N18 E20	Cro	5	C 2.3	2,3	SF	29
269	04-Agust-01	N17 W06	Dai	22	C 4.1	4,1	SF	51
270	06-Agust-01	N23 W21	Dai	22	C 2.5	2,5	SF	15
271	07-Agust-01	S17 W18	Dao	19	C 1.2	1,2	SF	22
272	20-Agust-01	N28 E06	Dao	19	C 2	2	SF	11
273	25-Agust-01	S17 E34	Fki	48	X 5.3	530	3B	605
274	30-Agust-01	S21 W28	Fki	48	M 1.5	15	2N	299

NO	TANGGAL	POSISI	KELAS Mc. INTOSH	NILAI KELAS Mc. INTOSH	FLARE SOFT X-RAY	NILAI FLARE SOFT X-RAY (10 ⁻⁶)	FLARE OPTIK	NILAI FLARE OPTIK (10 ⁻⁶)
275	04-Sep-01	S19 E47	Dso	25	C 9.0	9	SF	28
276	09-Sep-01	S24 E26	Fkc	57	M 1.9	19	2B	418
277	16-Sep-01	S29 W54	Eki	47	M 5.6	56	2N	540
278	24-Sep-01	S16 E23	Dki	46	X 2.6	260	2B	284
279	28-Sep-01	N10 E18	Fai	24	M 3.3	33	2N	326
280	09-Okt-01	S28 E08	Dkc	55	M 1.4	14	2F	402
281	19-Okt-01	N16 W18	Eki	47	X 1.6	160	2B	519
282	24-Okt-01	N12 W46	Cao	8	C 3.8	3,8	SF	47
283	24-Okt-01	N09 E38	Cao	8	C 6.3	6,3	SF	44
284	25-Okt-01	S17 W20	Fko	45	X 1.3	130	3B	720
285	04-Nop-01	N06 W18	Eki	47	X 1.0	100	3B	643
286	11-Nop-01	S26 W35	Eso	26	M 1.3	13	2N	417
287	24-Nop-01	S18 W60	Dki	46	C 3.1	3,1	SF	60
288	01-Jan-02	N04 W78	Eai	23	C 4.5	4,5	SF	15
289	03-Jan-02	S04 W56	Dai	22	C 5.2	5,2	SF	70
290	03-Jan-02	S07 W68	Eai	23	M 2.4	24	1N	125
291	04-Jan-02	N09 W55	Cso	11	C 2.3	2,3	SF	18
292	05-Jan-02	N18 E62	Cso	11	C 8.0	8	SF	50
293	06-Jan-02	N13 E38	Dso	25	C 3.1	3,1	SF	21
294	07-Jan-02	N13 E22	Dao	19	C 2.9	2,9	SF	42
295	08-Jan-02	N13 E06	Dao	19	C 7.5	7,5	SF	77
296	11-Jan-02	S05 W17	Dso	25	C 3.7	3,7	SF	24
297	12-Jan-02	N14 W46	Eki	47	M 9.5	95	2B	472
298	14-Jan-02	N13 W02	Fki	48	M 9.5	95	2B	472
299	14-Jan-02	N05 E44	Eai	23	M 1.7	17	2N	263
300	15-Jan-02	N16 W84	Fki	48	M 1.4	14	1N	218
301	20-Jan-02	N07 W49	Dso	25	C 3.8	3,8	SF	12
302	22-Jan-02	S015 E05	Dso	25	C 4 1	4,1	SF	14
303	03-Feb-02	N12 W30	Dso	25	C 4.4	4,4	SF	88
304	06-Feb-02	S12 W60	Dao	19	C 1.7	1,7	SF	15
305	07-Feb-02	N12 E16	Cao	8	C 5.3	5,3	SF	57
306	21-Feb-02	S16 W27	Fkc	57	M 4.4	44	2N	292
307	22-Feb-02	N13 W91	Cao	8	C 4.5	4,5	SF	35
308	24-Feb-02	N22 E19	Cso	11	C 2.4	2,4	SF	11
309	25-Feb-02	S02 W51	Dao	19	C 3.0	3	SF	63
310	26-Feb-02	S18 W91	Fkc	57	M 4.4	44	2N	292
311	26-Feb-02	S17 W62	Dai	22	C 4.4	4,4	SF	54
312	26-Feb-02	S20 E19	Cso	11	C 4.0	4	SF	37
313	02-Mar-02	N22 W62	Dai	22	C 1.6	1,6	SF	16
314	05-Mar-02	N21 W91	Cao	8	C 1.6	1,6	SF	16

NO	TANGGAL	POSISI	KELAS Mc. INTOSH	NILAI KELAS Mc. INTOSH	FLARE SOFT X-RAY	NILAI FLARE SOFT X-RAY (10 ⁻⁶)	FLARE OPTIK	NILAI FLARE OPTIK (10 ⁻⁶)
315	14-Mar-02	S12 E23	Eki	47	M 5.7	57	2B	476
316	15-Mar-02	N18 W34	Cso	11	C 1.8	1,8	SF	64
317	16-Mar-02	N19 W40	Cso	11	C 1.8	1,8	SF	64
318	20-Mar-02	S17 E59	Cao	8	C 1.9	1,9	SF	21
319	22-Mar-02	S18 W46	Eko	44	M 4.0	40	SF	6
320	23-Mar-02	N15 W71	Dso	25	C 3.5	3,5	SF	66
321	29-Mar-02	N09 W77	Dao	19	C 6.5	6,5	SF	18
322	30-Mar-02	N11 E45	Dso	25	C 3.0	3	SF	38
323	01-Apr-02	S13 E32	Dao	19	C 3.0	3	SF	12
324	09-Apr-02	N19 E46	Cko	38	M 2.1	21	2B	341
325	10-Apr-02	N19 W14	Fhi	54	M 8.2	82	1F	136
326	14-Apr-02	S04 E42	Dac	31	C 8.6	8,6	SN	66
327	14-Apr-02	N23 W56	Dai	22	C 3.8	3,8	SF	49
328	17-Apr-02	S13 W37	Eki	47	M 2.6	26	2N	352
329	25-Apr-02	S23 W29	Cso	11	C 2.0	2	SF	12
330	25-Apr-02	S16 W58	Cso	11	C 1.0	1	SF	14
331	26-Apr-02	N04 W24	Dao	19	C 2.5	2,5	SF	16
332	30-Apr-02	N12 W67	Dai	22	C 1.1	1,1	SF	33
333	01-Mei-02	N14 W29	Cao	8	C 3.3	3,3	SF	49
334	03-Mei-02	S18 E48	Dao	19	C 2.8	2,8	SF	22
335	03-Mei-02	S28 E42	Cao	8	C 2.0	2	SF	14
336	05-Mei-02	S19 W10	Dso	25	C 2.5	2,5	SF	16
337	12-Mei-02	S21 E47	Eko	44	M 1.5	15	1F	126
338	17-Mei-02	N10 E70	Eko	44	M 1.5	15	2N	307
339	18-Mei-02	N08 E44	Fkc	57	M 1.5	15	2N	307
340	20-Mei-02	S21 E56	Ekc	56	X 2.1	210	2B	259
341	22-Mei-02	N09 W06	Ekc	56	M 2.0	20	2F	258
342	27-Mei-02	N11 W69	Eai	23	M 2.0	20	2F	258
343	29-Mei-02	S18 E62	Cao	8	C 5.9	5,9	SN	77
344	29-Mei-02	N12 W91	Dao	19	C 3.6	3,6	SF	47
345	30-Mei-02	S16 E59	Eki	47	M 1.5	15	1N	109
346	01-Jun-02	S19 E29	Eki	47	M 1.5	15	1F	109
347	03-Jun-02	S21 W81	Dso	25	C 1.0	1	SF	26
348	07-Jun-02	S15 W57	Ekc	56	M 1.5	15	1N	109
349	07-Jun-02	N17 W12	Dao	19	C 1.0	1	SF	17
350	15-Jun-02	N20 E56	Cso	11	C 1.0	1	SF	19
351	03-Jul-02	S18 W77	Eki	47	X 1.5	150	1B	205
352	06-Jul-02	S18 W22	Eki	47	M 1.8	18	1N	107
353	10-Jul-02	S20 W05	Cso	11	C 1.0	1	SF	20
354	12-Jul-02	N18 E38	Fki	48	M 1.1	11	2F	285

NO	TANGGAL	POSISI	KELAS Mc. INTOSH	NILAI KELAS Mc. INTOSH	FLARE SOFT X-RAY	NILAI FLARE SOFT X-RAY (10 ⁻⁶)	FLARE OPTIK	NILAI FLARE OPTIK (10 ⁻⁶)
355	15-Jul-02	N19 W01	Fkc	57	X 3.0	300	3B	733
356	16-Jul-02	S7 E62	Dao	19	C 6.5	6,5	SN	70
357	17-Jul-02	S07 E50	Dao	19	C 3.3	3,3	SF	20
358	18-Jul-02	N19 W30	Fkc	57	X 1.8	180	2B	440
359	23-Jul-02	S13 E72	Ekc	56	X 4.8	480	2B	288
360	24-Jul-02	S15 E45	Fkc	57	X 4.8	480	2B	288
361	24-Jul-02	S09 W60	Eao	20	M 1.2	12	1F	161
362	26-Jul-02	S19 E26	Fkc	57	M 8.7	87	2N	360
363	02-Agust-02	S08 W12	Dao	19	C 2.8	2,8	SF	51
364	14-Agust-02	N13 E25	Dso	25	C 5.0	5	SF	15
365	16-Agust-02	S14 E20	Ekc	56	M 5.2	52	2N	286
366	19-Agust-02	S09 W27	Ekc	56	M 2.0	20	2N	267
367	21-Agust-02	S12 W51	Ekc	56	X 1.0	100	1B	233
368	23-Agust-02	S05 E61	Dko	43	M 1.5	15	2F	413
369	24-Agust-02	S05 E54	Ekc	56	X 3.1	310	2B	285
370	30-Agust-02	N02 E73	Dso	25	C 4.3	4,3	SF	58
371	30-Agust-02	S19 W36	Dso	25	C 4.3	4,3	SF	23
372	04-Sep-02	S14 E11	Dso	25	C 2.5	2,5	SF	38
373	09-Sep-02	S09 E54	Fko	45	M 2.1	21	2N	314
374	10-Sep-02	N15 W21	Dai	22	C 1.6	1,6	SF	16
375	10-Sep-02	N11 E42	Dso	25	C 6.5	6,5	SF	69
376	11-Sep-02	S10 E30	Fki	48	M 2.2	22	2B	547
377	12-Sep-02	S14 E38	Cao	8	C 5.0	5	SF	75
378	12-Sep-02	S12 W42	Dao	19	C 2.8	2,8	SF	33
379	19-Sep-02	S13 W79	Dao	19	C 3.3	3,3	SF	80
380	19-Okt-02	S18 W09	Dai	22	C 1.7	1,7	SF	39
381	20-Okt-02	N26 E58	Fki	48	M 1.5	15	2N	277
382	26-Sep-02	N10 E50	Dao	19	C 5.0	5	SF	96
383	29-Okt-02	N31 W56	Cso	11	C 2.9	2,9	SF	55
384	03-Jan-03	S08 E47	Cso	11	C 1.0	1	SF	15
385	04-Jan-03	S19 W48	Dao	19	C 1.4	1,4	SF	19
386	04-Jan-03	S08 E34	Dai	22	C 1.0	1	SF	16
387	05-Jan-03	S23 E26	Dao	19	C 1.3	1,3	SF	12
388	06-Jan-03	S19 W74	Dao	19	C 1.6	1,6	SF	16
389	06-Jan-03	S23 E13	Dao	19	C 2.7	2,7	SF	34
390	07-Jan-03	S08 W11	Dac	31	C 1.3	1,3	SF	10
391	09-Jan-03	S08 W36	Dac	31	C 3.4	3,4	SF	16
392	09-Jan-03	S22 W30	Dso	25	C 6.2	6,2	SF	20
393	09-Jan-03	N11 W07	Cso	11	C 2.0	2	SF	14
394	09-Jan-03	S28 E52	Cao	8	C 1.8	1,8	SF	16

NO	TANGGAL	POSISI	KELAS Mc. INTOSH	NILAI KELAS Mc. INTOSH	FLARE SOFT X-RAY	NILAI FLARE SOFT X-RAY (10 ⁻⁶)	FLARE OPTIK	NILAI FLARE OPTIK (10 ⁻⁶)
395	10-Jan-03	S13 E44	Eao	20	M 1.0	10	1N	149
396	11-Jan-03	S15 E06	Dai	22	C 1.7	1,7	SF	30
397	12-Jan-03	S07 W75	Dai	22	C 3.7	3,7	SF	40
398	12-Jan-03	S22 W70	Cso	11	C 2.7	2,7	SF	51
399	13-Jan-03	S16 E30	Cao	8	C 1.7	1,7	SF	28
400	15-Jan-03	S14 W19	Dao	19	C 1.2	1,2	SF	21
401	17-Jan-03	N10 E27	Cso	11	C 2.0	2	SF	15
402	17-Jan-03	S13 W53	Dso	25	C 5.3	5,3	SF	14
403	20-Jan-03	N14 E12	Cao	8	C 1.7	1,7	SF	26
404	21-Jan-03	N14 W01	Dao	8	C 2.3	2,3	SF	12
405	21-Jan-03	N14 W01	Dao	19	C 4.3	4,3	SF	12
406	22-Jan-03	S13 W54	Cao	8	C 1.3	1,3	SF	21
407	23-Jan-03	S23 E16	Eso	26	M 1.3	13	1N	117
408	24-Jan-03	S22 W01	Eao	20	M 1.9	19	1N	239
409	25-Jan-03	S19 W13	Eai	23	M 1.9	19	1N	239
410	25-Jan-03	N14 W31	Dao	19	C 1.9	1,9	SF	30
411	27-Jan-03	N15 W56	Dao	19	C 2.6	2,6	SF	30
412	29-Jan-03	S20 W69	Dso	25	C 3.2	3,2	SF	28
413	29-Jan-03	N06 W47	Dso	25	C 1.1	1,1	SF	32
414	31-Jan-03	N06 W73	Dao	19	C 1.5	1,5	SF	32
415	05-Feb-03	N20 E63	Dso	25	C 2.1	2,1	SF	32
416	07-Feb-03	S05 W64	Dso	25	C 1.0	1	SF	34
417	07-Feb-03	N18 E39	Dao	19	C 1.5	1,5	SF	25
418	08-Feb-03	N01 E38	Cso	11	C 1.4	1,4	SF	30
419	10-Feb-03	S19 W08	Cro	5	C 1.1	1,1	SF	20
420	10-Feb-03	N17 W02	Dao	19	C 1.2	1,2	SF	25
421	11-Feb-03	S05 W42	Dso	25	C 2.3	2,3	SF	19
422	13-Feb-03	N10 W46	Dao	19	C 2.4	2,4	SF	23
423	14-Feb-03	S14 W91	Cao	8	C 2.2	2,2	SF	11
424	15-Feb-03	N10 W72	Dso	25	C 1.4	1,4	SF	33
425	17-Feb-03	N11 W91	Cao	8	C 1.1	1,1	SF	27
426	19-Feb-03	N17 E32	Cro	5	C 1.7	1,7	SF	13
427	21-Feb-03	N10 W91	Dso	25	C 3.7	3,7	SF	39
428	01-Mar-03	N18 W91	Cao	8	C 2.4	2,4	SF	21
429	09-Mar-03	S13 W43	Dso	25	C 2.6	2,6	SF	38
430	11-Mar-03	S13 W66	Cao	8	C 1.5	1,5	SF	16
431	11-Mar-03	S16 W76	Cso	11	C 1.2	1,2	SF	22
432	13-Mar-03	S12 W09	Dai	22	C 1.3	1,3	SF	68
433	17-Mar-03	S14 W40	Eki	47	X 1.5	150	1B	189
434	19-Mar-03	S16 W66	Eki	47	M 2.5	25	1B	158

NO	TANGGAL	POSISI	KELAS Mc. INTOSH	NILAI KELAS Mc. INTOSH	FLARE SOFT X-RAY	NILAI FLARE SOFT X-RAY (10 ⁻⁶)	FLARE OPTIK	NILAI FLARE OPTIK (10 ⁻⁶)
435	20-Mar-03	S12 E52	Cso	11	C 1.9	1,9	1F	152
436	21-Mar-03	S13 W91	Eao	20	M 1.5	15	1N	189
437	23-Mar-03	S16 E60	Cao	8	C 1.9	1,9	SF	17
438	26-Mar-03	N05 E51	Dao	19	C 2.2	2,2	SF	39
439	27-Mar-03	N13 W01	Dsi	28	C 1.2	1,2	SF	31
440	29-Mar-03	S15 W20	Dso	25	C 4.2	4,2	SF	44
441	29-Mar-03	S09 W03	Cso	11	C 4.7	4,7	SF	62
442	30-Mar-03	N04 W03	Dai	22	C 1.3	1,3	SF	16
443	02-Apr-03	N06 W43	Dao	19	C 1.0	1	SF	22
444	03-Apr-03	S12 W35	Dao	19	C 3.6	3,6	SF	53
445	05-Apr-03	N08 W82	Dai	22	C 2.7	2,7	SF	21
446	05-Apr-03	S07 W91	Cso	11	C 1.2	1,2	SF	17
447	21-Apr-03	N18 W59	Cso	11	C 1.3	1,3	SF	11
448	22-Apr-03	N16 W72	Dso	25	C 1.3	1,3	SF	11
449	24-Apr-03	N18 W46	Eai	23	M 3.3	33	1N	132
450	25-Apr-03	N16 W91	Cso	11	C 1.4	1,4	SF	26
451	26-Apr-03	N18 W72	Eao	20	M 2.1	21	1N	132
452	27-Apr-03	N18 W85	Eac	32	M 2.5	25	2F	282
453	29-Apr-03	S14 E19	Dao	19	C 1.7	1,7	SF	24
454	30-Apr-03	S16 W81	Eao	20	M 1.1	11	1F	104
455	20-Mei-03	S11 E09	Cao	8	C 1.4	1,4	SF	24
456	06-Jun-03	N12 E10	Eai	23	M 1.0	10	1F	158
457	06-Jun-03	N16 E55	Cso	11	C 2.5	2,5	SF	33
458	08-Jun-03	S16 E54	Eho	50	M 4.0	40	2N	333
459	10-Jun-03	N12 W46	Fkc	57	X 1.7	170	1N	228
460	12-Jun-03	N12 W76	Fkc	57	M 7.3	73	1N	239
461	29-Jun-03	S04 W40	Dso	25	C 2.2	2,2	SF	23
462	02-Jul-03	N12 E12	Eki	47	M 3.0	30	1F	120
463	04-Jul-03	N05 E30	Dsi	28	C 2.0	2	SF	28
464	03-Agust-03	S18 E50	Dki	46	C 5.9	5,9	SF	41
465	18-Agust-03	S10 W52	Eac	32	M 2.0	20	2B	260
466	21-Okt-03	N05 E26	Ekc	56	M 1.9	19	1F	103
467	24-Okt-03	S16 E56	Ekc	56	X 5.4	540	2B	365
468	25-Okt-03	S16 E43	Fkc	57	M 7.6	76	2B	365
469	26-Okt-03	N04 W42	Ekc	56	M 7.6	76	2N	333
470	26-Okt-03	S15 E31	Fkc	57	X 1.2	120	2N	333
471	31-Okt-03	N08 W42	Fkc	57	M 1.6	16	2B	261
472	04-Nop-03	N08 W91	Fkc	57	X 3.9	390	2F	269
473	04-Nop-03	S17 W89	Fkc	57	M 3.9	39	1N	203
474	20-Nop-03	N03 W19	Dko	43	C 9.1	9,1	2B	279

NO	TANGGAL	POSISI	KELAS Mc. INTOSH	NILAI KELAS Mc. INTOSH	FLARE SOFT X-RAY	NILAI FLARE SOFT X-RAY (10 ⁻⁶)	FLARE OPTIK	NILAI FLARE OPTIK (10 ⁻⁶)
475	27-Des-03	N10 W45	Fkc	57	M 1.5	15	1N	164
476	20-Jan-04	S16 W12	Fko	45	M 6.1	61	2N	328
477	01-Feb-04	N11 E70	Dso	25	C 1.9	1,9	SF	14
478	26-Feb-04	N14 W15	Ekc	56	X 1.1	110	2N	336
479	16-Jul-04	S10 E26	Eac	32	X 1.4	140	1F	129
480	17-Jul-04	S10 E12	Fki	48	X 3.6	360	3B	787
481	18-Jul-04	S10 W01	Fkc	57	X 1.0	100	1F	129
482	19-Jul-04	S10 W14	Fac	33	M 2.0	20	1F	152
483	20-Jul-04	N05 E31	Fkc	57	M 8.6	86	3B	744
484	12-Agust-04	S13 W11	Ekc	56	M 1.2	12	1F	172
485	13-Agust-04	S13 W23	Fkc	57	X 1.0	100	1N	180
486	15-Agust-04	S13 W49	Fkc	57	M 5.6	56	1F	145
487	16-Agust-04	S13 W62	Fhc	60	M 9.4	94	1N	235
488	12-Sep-04	N05 E33	Eai	23	M 4.8	48	2N	324
489	14-Sep-04	N04 E08	Dao	19	C 2.7	2,7	SF	74
490	21-Sep-04	N05 W85	Dso	25	C 7.5	7,5	SF	25
491	21-Okt-04	N10 E51	Dac	31	C 7.8	7,8	SF	24
492	23-Okt-04	N10 E25	Eki	47	M 2.1	21	1N	225
493	29-Okt-04	N11 E14	Eai	23	M 2.3	23	1N	130
494	01-Nop-04	N13 W56	Fao	21	M 1.1	11	1F	120
495	06-Nop-04	N09 W08	Ekc	56	M 5.9	59	2N	252
496	10-Nop-04	N09 W49	Ekc	56	X 2.5	250	3B	670
497	30-Des-04	N03 E48	Dko	43	M 4.2	42	2N	309
498	13-Jan-05	S07 E05	Dao	19	C 6.8	6,8	SF	52
499	17-Jan-05	N13 W23	Ekc	56	X 3.8	380	2F	546
500	18-Jan-05	N13 W44	Ekc	56	M 4.6	46	2N	425

Lampiran 2

Tabel Rata-rata Kejadian Flare Soft X-Ray pada Grup Sunspot Klasifikasi Mc.Intosh

No	Kelas	C	M	X	Jumlah
1	Cro	10	0	0	10
2	Cao	41	0	0	41
3	Cso	50	0	0	50
4	Cko	1	2	0	3
5	Dro	1	0	0	1
6	Dao	90	0	0	90
7	Dai	34	0	0	34
8	Dso	63	0	0	63
9	Dsi	2	0	0	2
10	Dac	5	0	0	5
11	Dko	5	4	0	9
12	Dki	7	2	1	10
13	Dkc	3	2	0	5
14	Eao	20	0	0	20
15	Eai	1	18	1	20
16	Eso	1	2	0	3
17	Esi	0	2	0	2
18	Eac	0	4	2	6
19	Eko	0	9	1	10
20	Eki	0	13	6	19
21	Eho	0	3	0	3
22	Ekc	0	16	10	26
23	Fao	0	1	0	1
24	Fai	0	6	0	6
25	Fso	0	3	0	3
26	Fac	0	3	0	3
27	Fko	0	5	1	6
28	Fki	0	14	3	17
29	Fhi	0	1	0	1
30	Fkc	0	15	15	30
31	Fhc	0	1	0	1
JUMLAH		334	126	40	500

Lampiran 3

Tabel Nilai Rata-rata Kelas Flare Soft X-Ray pada Masing-masing Objek

No	Kelas Mc.Intosh	Nilai Mc.Intosh	Variabel		
			C	M	X
1	Cro	5	3,32	0	0
2	Cao	8	2,9634	0	0
3	Cso	11	2,72	0	0
4	Cko	38	2	23	0
5	Dro	13	7,1	0	0
6	Dao	19	3,27	0	0
7	Dai	22	3,3824	0	0
8	Dso	25	3,6286	0	0
9	Dsi	28	1,6	0	0
10	Dac	31	4,88	0	0
11	Dko	43	5,3	23,25	0
12	Dki	46	5,0429	20,5	260
13	Dkc	55	5,6667	23,5	0
14	Eao	20	0	21,15	0
15	Eai	23	4,5	22,7778	120
16	Eso	26	4,1	13	0
17	Esi	29	0	41,5	0
18	Eac	32	0	19	160
19	Eko	44	0	34,7778	200
20	Eki	47	0	38,8461	198,3333
21	Eho	50	0	20	0
22	Ekc	56	0	36,8125	272
23	Fao	21	0	11	0
24	Fai	24	0	21,33	0
25	Fso	27	0	14,6667	0
26	Fac	33	0	35,6667	0
27	Fko	45	0	32,8	130
28	Fki	48	0	34,2857	373,3333
29	Fhi	54	0	82	0
30	Fkc	57	0	44,0667	221,3333
31	Fhc	60	0	94	0

Lampiran 4

Tabel Rata-rata Kejadian Flare H- α pada Grup Sunspot Klasifikasi Mc.Intosh

No.	Kelas	SF	1	2	3	Jumlah
1	Cro	10	0	0	0	10
2	Cao	41	0	0	0	41
3	Cso	50	0	0	0	50
4	Cko	1	0	2	0	3
5	Dro	1	0	0	0	1
6	Dao	89	1	0	0	90
7	Dai	33	1	0	0	34
8	Dso	63	0	0	0	63
9	Dsi	2	0	0	0	2
10	Dac	5	0	0	0	5
11	Dko	3	2	4	0	9
12	Dki	6	3	1	0	10
13	Dkc	3	0	2	0	5
14	Eao	3	13	4	0	20
15	Eai	1	15	3	1	20
16	Eso	1	1	1	0	3
17	Esi	0	0	2	0	2
18	Eac	1	2	3	0	6
19	Eko	1	4	5	0	10
20	Eki	0	11	7	1	19
21	Eho	0	1	2	0	3
22	Ekc	0	6	19	1	26
23	Fao	0	1	0	0	1
24	Fai	0	2	4	0	6
25	Fso	0	1	2	0	3
26	Fac	0	2	1	0	3
27	Fko	0	2	3	1	6
28	Fki	0	4	10	3	17
29	Fhi	0	1	0	0	1
30	Fkc	0	12	14	4	30
31	Fhc	0	1	0	0	1
JUMLAH		314	86	89	11	500

Lampiran 5

Tabel Nilai Rata-rata Kelas flare H- α pada Masing-masing Objek

NO	KELAS MC.INTOSH	NILAI MC.INTOSH	Variabel			
			SF	1	2	3
1	Cro	5	29,2	0	0	0
2	Cao	8	30,7317	0	0	0
3	Cso	11	33,86	0	0	0
4	Cko	38	16	0	341,5	0
5	Dro	13	53	0	0	0
6	Dao	19	34,3258	102	0	0
7	Dai	22	33,2424	150	0	0
8	Dso	25	33,2603	0	0	0
9	Dsi	28	29,5	0	0	0
10	Dac	31	27,2	0	0	0
11	Dko	43	13,6661	149	364,25	0
12	Dki	46	34,1667	157,333	284	0
13	Dkc	55	31	0	429	0
14	Eao	20	73,3333	170,8462	318,5	0
15	Eai	23	15	151,4667	281,6667	657
16	Eso	26	80	117	417	0
17	Esi	29	0	0	469,5	0
18	Eac	32	0	171,5	328	0
19	Eko	44	6	150,25	343,4	0
20	Eki	47	0	161,3636	477,3333	774
21	Eho	50	0	162	341	0
22	Ekc	56	0	172,5	320,5263	670
23	Fao	21	0	120	0	0
24	Fai	24	0	108,5	347,5	0
25	Fso	27	0	167	422	0
26	Fac	33	0	145	256	0
27	Fko	45	0	123,5	302	720
28	Fki	48	0	158,5	350,3	713,6667
29	Fhi	54	0	136	0	0
30	Fkc	57	0	173,6667	340,9286	742
31	Fhc	60	0	235	0	0

Lampiran 6

Tabel Nilai Standart dari Data Flare Soft X-Ray

No.	Kelas	Nilai	Variabel		
			C	M	X
1	Cro	5	0,62288	-1,00845	-0,58172
2	Cao	8	0,46439	-1,00845	-0,58172
3	Cso	11	0,35621	-1,00845	-0,58172
4	Cko	38	0,03621	0,00722	-0,58172
5	Dro	13	2,30286	-1,00845	-0,58172
6	Dao	19	0,60065	-1,00845	-0,58172
7	Dai	22	0,65061	-1,00845	-0,58172
8	Dso	25	0,76003	-1,00845	-0,58172
9	Dsi	28	-0,14156	-1,00845	-0,58172
10	Dac	31	1,31620	-1,00845	-0,58172
11	Dko	43	1,50287	0,01826	-0,58172
12	Dki	46	1,38860	-0,10318	1,84137
13	Dkc	55	1,66584	0,02930	-0,58172
14	Eao	20	-0,85267	-0,07447	-0,58172
15	Eai	23	1,14732	-0,00259	0,53663
16	Eso	26	0,96954	-0,43438	-0,58172
17	Esi	29	-0,85267	0,82418	-0,58172
18	Eac	32	-0,85267	-0,16942	0,90941
19	Eko	44	-0,85267	0,52733	1,28219
20	Eki	47	-0,85267	0,70698	1,26666
21	Eho	50	-0,85267	-0,12526	-0,58172
22	Ekc	56	-0,85267	0,61718	1,95320
23	Fao	21	-0,85267	-0,52269	-0,58172
24	Fai	24	-0,85267	-0,06652	-0,58172
25	Fso	27	-0,85267	-0,36077	-0,58172
26	Fac	33	-0,85267	0,56658	-0,58172
27	Fko	45	-0,85267	0,43999	0,62982
28	Fki	48	-0,85267	0,50560	2,89759
29	Fhi	54	-0,85267	2,61265	-0,58172
30	Fkc	57	-0,85267	0,93752	1,48101
31	Fhc	60	-0,85267	3,14257	-0,58172

Lampiran 7

Tabel Nilai Standart dari Data Flare H- α

No.	Kelas	Nilai	Variabel			
			SF	1	2	3
1	Cro	5	0,48253	-1,35445	-1,19404	-0,48099
2	Cao	8	0,5516	-1,35445	-1,19404	-0,48099
3	Cso	11	0,69267	-1,35445	-1,19404	-0,48099
4	Cko	38	-0,11272	-1,35445	0,683	-0,48099
5	Dro	13	1,55577	-1,35445	-1,19404	-0,48099
6	Dao	19	0,71367	-0,00869	-1,19404	-0,48099
7	Dai	22	0,66482	0,6246	-1,19404	-0,48099
8	Dso	25	0,66563	-1,35445	-1,19404	-0,48099
9	Dsi	28	0,49606	-1,35445	-1,19404	-0,48099
10	Dac	31	0,39234	-1,35445	-1,19404	-0,48099
11	Dko	43	-0,21796	0,61141	0,80804	-0,48099
12	Dki	46	0,7065	0,72135	0,36695	-0,48099
13	Dkc	55	0,5637	-1,35445	1,16394	-0,48099
14	Eao	20	2,47269	0,89964	0,55658	-0,48099
15	Eai	23	-0,15781	0,64395	0,35412	1,80967
16	Eso	26	2,77332	0,18921	1,09798	-0,48099
17	Esi	29	-0,83423	-1,35445	1,38654	-0,48099
18	Eac	32	-0,83423	0,90827	0,60879	-0,48099
19	Eko	44	-0,56366	0,6279	0,69344	-0,48099
20	Eki	47	-0,83423	0,77453	1,4296	2,21759
21	Eho	50	-0,83423	0,78293	0,68025	-0,48099
22	Ekc	56	-0,83423	0,92146	0,56771	1,85499
23	Fao	21	-0,83423	0,22879	-1,19404	-0,48099
24	Fai	24	-0,83423	0,07707	0,71597	-0,48099
25	Fso	27	-0,83423	0,8489	1,12546	-0,48099
26	Fac	33	-0,83423	0,55863	0,21305	-0,48099
27	Fko	45	-0,83423	0,27497	0,46589	2,02932
28	Fki	48	-0,83423	0,73675	0,73136	2,00724
29	Fhi	54	-0,83423	0,43989	-1,19404	-0,48099
30	Fkc	57	-0,83423	0,93685	0,67985	2,10603
31	Fhc	60	-0,83423	1,74606	-1,19404	-0,48099

Lampiran 8

Jarak Euclidean untuk Data Flare Soft X-Ray

Objek	Euclidean Distance															
	1.Cro	2. Cao	3. Cso	4. Cko	5. Dro	6. Dao	7. Dai	8. Dso	9. Dsi	10. Dac	11. Dko	12.Dki	13. Dkc	14. Eao	15. Eai	16. Eso
1. Cro	0	0,1585	0,2667	1,1729	1,6800	0,0222	0,0277	0,1371	0,7644	0,6933	1,3522	2,6976	1,4713	1,7463	1,5930	0,6706
2. Cao	0,1585	0	0,1082	1,1022	1,8385	0,1363	0,1862	0,2956	0,6059	0,8518	1,4603	2,7468	1,5876	1,6146	1,6519	0,7647
3. Cso	0,2667	0,1082	0	1,0649	1,9467	0,2444	0,2944	0,4038	0,4978	0,9600	1,5391	2,7851	1,6709	1,5276	1,6995	0,8401
4. Cko	1,1729	1,1022	1,0649	0	2,4838	1,1620	1,1870	1,2472	1,0311	1,6340	1,4667	2,7771	1,6298	0,8926	1,5765	1,0325
5. Dro	1,6800	1,8385	1,9467	2,4838	0	1,7022	1,6523	1,5428	2,4444	0,9867	1,3016	2,7435	1,2177	3,2908	1,8968	1,4517
6. Dao	0,0222	0,1363	0,2444	1,1620	1,7022	0	0,0500	0,1594	0,7422	0,7156	1,3668	2,7040	1,4871	1,7276	1,6004	0,6824
7. Dai	0,0277	0,1862	0,2944	1,1870	1,6523	0,0500	0	0,1094	0,7922	0,6656	1,3343	2,6899	1,4518	1,7698	1,5840	0,6567
8. Dso	0,1371	0,2956	0,4038	1,2472	1,5428	0,1594	0,1094	0	0,9016	0,5562	1,2673	2,6620	1,3775	1,8636	1,5532	0,6111
9. Dsi	0,7644	0,6059	0,4978	1,0311	2,4444	0,7422	0,7922	0,9016	0	1,4578	1,9386	3,0054	2,0841	1,1739	1,9808	1,2506
10. Dac	0,6933	0,8518	0,9600	1,6340	0,9867	0,7156	0,6656	0,5562	1,4578	0	1,0435	2,5877	1,0951	2,3614	1,5136	0,6706
11. Dko	1,3522	1,4603	1,5391	1,4667	1,3016	1,3668	1,3343	1,2673	1,9386	1,0435	0	2,4288	0,1633	2,3574	1,1737	0,6995
12. Dki	2,6976	2,7468	2,7851	2,7771	2,7435	2,7040	2,6899	2,6620	3,0054	2,5877	2,4288	0	2,4425	3,3008	1,3307	2,4813
13. Dkc	1,4713	1,5876	1,6709	1,6298	1,2177	1,4871	1,4518	1,3775	2,0841	1,0951	0,1633	2,4425	0	2,5206	1,2331	0,8366
14. Eao	1,7463	1,6146	1,5276	0,8926	3,2908	1,7276	1,7698	1,8636	1,1739	2,3614	2,3574	3,3008	2,5206	0	2,2926	1,8574
15. Eai	1,5930	1,6519	1,6995	1,5765	1,8968	1,6004	1,5840	1,5532	1,9808	1,5136	1,1737	1,3307	1,2331	2,2926	0	1,2119
16. Eso	0,6706	0,7647	0,8401	1,0325	1,4517	0,6824	0,6567	0,6111	1,2506	0,6706	0,6995	2,4813	0,8366	1,8574	1,2119	0
17. Esi	2,3528	2,2568	2,1954	1,2073	3,6491	2,3389	2,3703	2,4412	1,9658	2,8395	2,4896	3,4285	2,6410	0,8987	2,4360	2,2146
18. Eac	2,2594	2,1592	2,0950	1,7449	3,5895	2,2449	2,2776	2,3512	1,8529	2,7625	2,7941	2,4282	2,9336	1,4941	2,0413	2,3694
19. Eko	2,8302	2,7509	2,7008	2,1295	3,9737	2,8187	2,8448	2,9041	2,5176	3,2460	3,0466	2,3945	3,1726	1,9587	2,1992	2,7784
20. Eki	2,9217	2,8450	2,7965	2,1671	4,0394	2,9106	2,9358	2,9933	2,6201	3,3261	3,0724	2,4515	3,1967	2,0068	2,2442	2,8354
21. Eho	1,7197	1,5858	1,4971	0,8987	3,2768	1,7006	1,7435	1,8387	1,1339	2,3418	2,3599	3,3008	2,5232	0,0508	2,2947	1,8482
22. Ekc	3,3535	3,2868	3,2450	2,7546	4,3619	3,3437	3,3658	3,4160	3,0942	3,7111	3,5119	2,3568	3,6214	2,6276	2,5280	3,2942
23. Fao	1,5535	1,4038	1,3028	1,0348	3,1927	1,5324	1,5798	1,6843	0,8612	2,2226	2,4169	3,3273	2,5783	0,4482	2,3497	1,8243
24. Fai	1,7506	1,6192	1,5325	0,8919	3,2931	1,7319	1,7740	1,8676	1,1802	2,3646	2,3571	3,3009	2,5203	0,0079	2,2923	1,8590
25. Fso	1,6114	1,4677	1,3715	0,9620	3,2213	1,5911	1,6369	1,7379	0,9619	2,2635	2,3858	3,3107	2,5485	0,2863	2,3193	1,8237
26. Fac	2,1582	2,0531	1,9855	1,0502	3,5268	2,1431	2,1773	2,2542	1,7281	2,6804	2,4185	3,3680	2,5752	0,6411	2,3611	2,0790
27. Fko	2,3965	2,3023	2,2421	1,5637	3,6774	2,3828	2,4136	2,4833	2,0178	2,8757	2,6822	2,6050	2,8248	1,3162	2,0505	2,3564
28. Fki	4,0713	4,0165	3,9824	3,6255	4,9351	4,0633	4,0814	4,1230	3,8605	4,3706	4,2299	2,5514	4,3215	3,5273	3,1357	4,0385
29. Fhi	3,9102	3,8532	3,8176	2,7529	4,8031	3,9019	3,9207	3,9640	3,6903	4,2209	3,5042	4,2744	3,6079	2,6871	3,4771	3,5503
30. Fkc	3,1967	3,1267	3,0827	2,4311	4,2425	3,1865	3,2096	3,2623	2,9236	3,5701	3,2632	2,4972	3,3797	2,2976	2,4033	3,0753
31. Fhc	4,4055	4,3550	4,3235	3,2589	5,2142	4,3981	4,4148	4,4533	4,2115	4,6835	3,9128	4,6292	4,0044	3,2170	3,8914	4,0144

Objek	Euclidean Distance															
	17. Esi	18. Eac	19. Eko	20. Eki	21. Eho	22. Ekc	23. Fao	24. Fai	25. Fso	26. Fac	27. Fko	28. Fki	29. Fhi	30. Fkc	31. Fhc	
1. Cro	2,3528	2,2594	2,8302	2,9217	1,7197	3,3535	1,5535	1,7506	1,6114	2,1582	2,3965	4,0713	3,9102	3,1967	4,4055	
2. Cao	2,2568	2,1592	2,7509	2,8450	1,5858	3,2868	1,4038	1,6192	1,4677	2,0531	2,3023	4,0165	3,8532	3,1267	4,3550	
3. Cso	2,1954	2,0950	2,7008	2,7965	1,4971	3,2450	1,3028	1,5325	1,3715	1,9855	2,2421	3,9824	3,8176	3,0827	4,3235	
4. Cko	1,2073	1,7449	2,1295	2,1671	0,8987	2,7546	1,0348	0,8919	0,9620	1,0502	1,5637	3,6255	2,7529	2,4311	3,2589	
5. Dro	3,6491	3,5895	3,9737	4,0394	3,2768	4,3619	3,1927	3,2931	3,2213	3,5268	3,6774	4,9351	4,8031	4,2425	5,2142	
6. Dao	2,3389	2,2449	2,8187	2,9106	1,7006	3,3437	1,5324	1,7319	1,5911	2,1431	2,3828	4,0633	3,9019	3,1865	4,3981	
7. Dai	2,3703	2,2776	2,8448	2,9358	1,7435	3,3658	1,5798	1,7740	1,6369	2,1773	2,4136	4,0814	3,9207	3,2096	4,4148	
8. Dso	2,4412	2,3512	2,9041	2,9933	1,8387	3,4160	1,6843	1,8676	1,7379	2,2542	2,4833	4,1230	3,9640	3,2623	4,4533	
9. Dsi	1,9658	1,8529	2,5176	2,6201	1,1339	3,0942	0,8612	1,1802	0,9619	1,7281	2,0178	3,8605	3,6903	2,9236	4,2115	
10. Dac	2,8395	2,7625	3,2460	3,3261	2,3418	3,7111	2,2226	2,3646	2,2635	2,6804	2,8757	4,3706	4,2209	3,5701	4,6835	
11. Dko	2,4896	2,7941	3,0466	3,0724	2,3599	3,5119	2,4169	2,3571	2,3858	2,4185	2,6822	4,2299	3,5042	3,2632	3,9128	
12. Dki	3,4285	2,4282	2,3945	2,4515	3,3008	2,3568	3,3273	3,3009	3,3107	3,3680	2,6050	2,5514	4,2744	2,4972	4,6292	
13. Dkc	2,6410	2,9336	3,1726	3,1967	2,5232	3,6214	2,5783	2,5203	2,5485	2,5752	2,8248	4,3215	3,6079	3,3797	4,0044	
14. Eao	0,8987	1,4941	1,9587	2,0068	0,0508	2,6276	0,4482	0,0079	0,2863	0,6411	1,3162	3,5273	2,6871	2,2976	3,2170	
15. Eai	2,4360	2,0413	2,1992	2,2442	2,2947	2,5280	2,3497	2,2923	2,3193	2,3611	2,0505	3,1357	3,4771	2,4033	3,8914	
16. Eso	2,2146	2,3694	2,7784	2,8354	1,8482	3,2942	1,8243	1,8590	1,8237	2,0790	2,3564	4,0385	3,5503	3,0753	4,0144	
17. Esi	0	1,7918	1,8874	1,8521	0,9494	2,5434	1,3469	0,8907	1,1849	0,2576	1,2710	3,4939	1,7885	2,0658	2,3184	
18. Eac	1,7918	0	0,7902	0,9464	1,4918	1,3070	1,5324	1,4947	1,5034	1,6629	0,6705	2,0996	3,1565	1,2458	3,6322	
19. Eko	1,8874	0,7902	0	0,1803	1,9749	0,6770	2,1393	1,9562	2,0647	1,8643	0,6582	1,6155	2,7969	0,4558	3,2115	
20. Eki	1,8521	0,9464	0,1803	0	2,0271	0,6924	2,2200	2,0037	2,1346	1,8537	0,6905	1,6433	2,6548	0,3148	3,0575	
21. Eho	0,9494	1,4918	1,9749	2,0271	0	2,6414	0,3974	0,0587	0,2355	0,6918	1,3369	3,5360	2,7379	2,3204	3,2678	
22. Ekc	2,5434	1,3070	0,6770	0,6924	2,6414	0	2,7794	2,6255	2,7170	2,5354	1,3352	0,9510	3,2261	0,5706	3,5782	
23. Fao	1,3469	1,5324	2,1393	2,2200	0,3974	2,7794	0	0,4562	0,1619	1,0893	1,5474	3,6281	3,1353	2,5273	3,6653	
24. Fai	0,8907	1,4947	1,9562	2,0037	0,0587	2,6255	0,4562	0	0,2943	0,6331	1,3132	3,5260	2,6792	2,2941	3,2091	
25. Fso	1,1849	1,5034	2,0647	2,1346	0,2355	2,7170	0,1619	0,2943	0	0,9273	1,4523	3,5856	2,9734	2,4373	3,5033	
26. Fac	0,2576	1,6629	1,8643	1,8537	0,6918	2,5354	1,0893	0,6331	0,9273	0	1,2181	3,4798	2,0461	2,0958	2,5760	
27. Fko	1,2710	0,6705	0,6582	0,6905	1,3369	1,3352	1,5474	1,3132	1,4523	1,2181	0	2,2687	2,4876	0,9859	2,9617	
28. Fki	3,4939	2,0996	1,6155	1,6433	3,5360	0,9510	3,6281	3,5260	3,5856	3,4798	2,2687	0	4,0676	1,4810	4,3657	
29. Fhi	1,7885	3,1565	2,7969	2,6548	2,7379	3,2261	3,1353	2,6792	2,9734	2,0461	2,4876	4,0676	0	2,6572	0,5299	
30. Fkc	2,0658	1,2458	0,4558	0,3148	2,3204	0,5706	2,5273	2,2941	2,4373	2,0958	0,9859	1,4810	2,6572	0	3,0195	
31. Fhc	2,3184	3,6322	3,2115	3,0575	3,2678	3,5782	3,6653	3,2091	3,5033	2,5760	2,9617	4,3657	0,5299	3,0195	0	

Lampiran 9

Jarak Euclidean untuk Data Flare H- α

Case	Euclidean Distance															
	1.Cro	2. Cao	3. Cso	4. Cko	5. Dro	6. Dao	7. Dai	8. Dso	9. Dsi	10. Dac	11. Dko	12.Dki	13. Dkc	14. Eao	15. Eai	16. Eso
1. Cro	0	0,0691	0,2101	1,9692	1,0732	1,3655	1,9874	0,1831	0,0135	0,0902	2,8920	2,6069	2,3594	3,4794	3,4710	3,5894
2. Cao	0,0691	0	0,1411	1,9911	1,0042	1,3555	1,9823	0,1140	0,0555	0,1593	2,9095	2,6019	2,3580	3,4404	3,4844	3,5457
3. Cso	0,2101	0,1411	0	2,0425	0,8631	1,3459	1,9792	0,0270	0,1966	0,3003	2,9499	2,5973	2,3615	3,3636	3,5158	3,4591
4. Cko	1,9692	1,9911	2,0425	0	2,5114	2,4530	2,8363	2,0320	1,9733	1,9438	1,9726	2,2539	0,8300	3,4324	3,0579	3,2991
5. Dro	1,0732	1,0042	0,8631	2,5114	0	1,5875	2,1704	0,8901	1,0597	1,1634	3,3195	2,7326	2,5582	2,9977	3,8176	3,0197
6. Dao	1,3655	1,3555	1,3459	2,4530	1,5875	0	0,6352	1,3466	1,3632	1,3836	2,2936	1,7233	2,7191	2,6427	2,9714	3,0878
7. Dai	1,9874	1,9823	1,9792	2,8363	2,1704	0,6352	0	1,9791	1,9862	1,9977	2,1881	1,5645	3,0801	2,5315	2,8846	3,1446
8. Dso	0,1831	0,1140	0,0270	2,0320	0,8901	1,3466	1,9791	0	0,1696	0,2733	2,9417	2,5976	2,3602	3,3780	3,5094	3,4754
9. Dsi	0,0135	0,0555	0,1966	1,9733	1,0597	1,3632	1,9862	0,1696	0	0,1037	2,8953	2,6057	2,3589	3,4717	3,4735	3,5808
10. Dac	0,0902	0,1593	0,3003	1,9438	1,1634	1,3836	1,9977	0,2733	0,1037	0	2,8715	2,6162	2,3642	3,5318	3,4555	3,6476
11. Dko	2,8920	2,9095	2,9499	1,9726	3,3195	2,2936	2,1881	2,9417	2,8953	2,8715	0	1,0302	2,1453	2,7177	2,3362	3,0348
12. Dki	2,6069	2,6019	2,5973	2,2539	2,7326	1,7233	1,5645	2,5976	2,6057	2,6162	1,0302	0	2,2281	1,7853	2,4496	2,2560
13. Dkc	2,3594	2,3580	2,3615	0,8300	2,5582	2,7191	3,0801	2,3602	2,3589	2,3642	2,1453	2,2281	0	3,0156	3,2276	2,6962
14. Eao	3,4794	3,4404	3,3636	3,4324	2,9977	2,6427	2,5315	3,3780	3,4717	3,5318	2,7177	1,7853	3,0156	0	3,5033	0,9424
15. Eai	3,4710	3,4844	3,5158	3,0579	3,8176	2,9714	2,8846	3,5094	3,4735	3,4555	2,3362	2,4496	3,2276	3,5033	0	3,8208
16. Eso	3,5894	3,5457	3,4591	3,2991	3,0197	3,0878	3,1446	3,4754	3,5808	3,6476	3,0348	2,2560	2,6962	0,9424	3,8208	0
17. Esi	2,8971	2,9291	2,9985	1,0077	3,5173	3,2964	3,5809	2,9848	2,9033	2,8572	2,1399	2,7789	1,4155	4,0872	3,2809	3,9345
18. Eac	3,1787	3,2079	3,2713	2,3761	3,7526	2,5470	2,3617	3,2588	3,1843	3,1424	0,7125	1,5708	2,7170	3,3073	2,4165	3,7109
19. Eko	2,9303	2,9557	3,0118	2,0330	3,4618	2,3663	2,2521	3,0006	2,9352	2,8993	0,3646	1,3148	2,3285	3,0516	2,3510	3,3899
20. Eki	4,5202	4,5408	4,5858	3,5907	4,9407	4,1443	4,0541	4,5769	4,5242	4,4948	2,8417	3,2845	3,7202	4,3584	1,3408	4,5551
21. Eho	3,1329	3,1626	3,2269	2,2559	3,7140	2,5565	2,4052	3,2142	3,1386	3,0961	0,6523	1,5735	2,5993	3,3113	2,4146	3,6799
22. Ekc	3,9337	3,9574	4,0090	3,3422	4,4105	3,4383	3,3009	3,9987	3,9383	3,9045	2,4475	2,8127	3,5981	4,0488	0,7630	4,3919
23. Fao	2,0592	2,1041	2,1996	2,5594	2,8668	1,5660	1,5504	2,1809	2,0679	2,0028	2,1294	2,2479	3,1656	3,8014	2,8764	4,2743
24. Fai	2,7260	2,7601	2,8335	1,6034	3,3778	2,4600	2,4890	2,8190	2,7326	2,6836	0,8208	1,7061	2,0504	3,4114	2,4813	3,6295
25. Fso	3,4596	3,4865	3,5449	2,3603	3,9934	2,9175	2,7708	3,5333	3,4648	3,4263	0,7328	1,7220	2,6097	3,3559	2,5183	3,6675
26. Fac	2,7154	2,7496	2,8233	2,0979	3,3693	2,1674	2,0570	2,8088	2,7220	2,6729	0,8582	1,5569	2,5531	3,3422	2,3941	3,7328
27. Fko	3,6669	3,6922	3,7475	3,0862	4,1742	3,3961	3,3803	3,7365	3,6717	3,6355	2,6290	2,9807	3,3761	4,1995	0,8090	4,4411
28. Fki	4,0007	4,0239	4,0747	3,3298	4,4703	3,5847	3,4869	4,0646	4,0052	3,9719	2,5676	2,9493	3,5645	4,1454	0,8047	4,4317
29. Fhi	2,2256	2,2672	2,3561	2,6951	2,9886	1,6116	1,5104	2,3386	2,2337	2,1735	2,1018	2,2113	3,2763	3,7698	2,8536	4,2814
30. Fkc	4,1458	4,1683	4,2173	3,5303	4,6007	3,6734	3,5424	4,2076	4,1502	4,1181	2,6823	3,0349	3,7592	4,2006	0,8586	4,5212
31. Fhc	3,3685	3,3961	3,4561	3,6955	3,9147	2,3399	1,8721	3,4442	3,3738	3,3343	2,3823	2,4209	4,1385	3,8363	3,0522	4,5488

Case	Euclidean Distance														
	17. Esi	18. Eac	19. Eko	20. Eki	21. Eho	22. Ekc	23. Fao	24. Fai	25. Fso	26. Fac	27. Fko	28. Fki	29. Fhi	30. Fkc	31. Fhc
1. Cro	2,8971	3,1787	2,9303	4,5202	3,1329	3,9337	2,0592	2,7260	3,4596	2,7154	3,6669	4,0007	2,2256	4,1458	3,3685
2. Cao	2,9291	3,2079	2,9557	4,5408	3,1626	3,9574	2,1041	2,7601	3,4865	2,7496	3,6922	4,0239	2,2672	4,1683	3,3961
3. Cso	2,9985	3,2713	3,0118	4,5858	3,2269	4,0090	2,1996	2,8335	3,5449	2,8233	3,7475	4,0747	2,3561	4,2173	3,4561
4. Cko	1,0077	2,3761	2,0330	3,5907	2,2559	3,3422	2,5594	1,6034	2,3603	2,0979	3,0862	3,3298	2,6951	3,5303	3,6955
5. Dro	3,5173	3,7526	3,4618	4,9407	3,7140	4,4105	2,8668	3,3778	3,9934	3,3693	4,1742	4,4703	2,9886	4,6007	3,9147
6. Dao	3,2964	2,5470	2,3663	4,1443	2,5565	3,4383	1,5660	2,4600	2,9175	2,1674	3,3961	3,5847	1,6116	3,6734	2,3399
7. Dai	3,5809	2,3617	2,2521	4,0541	2,4052	3,3009	1,5504	2,4890	2,7708	2,0570	3,3803	3,4869	1,5104	3,5424	1,8721
8. Dso	2,9848	3,2588	3,0006	4,5769	3,2142	3,9987	2,1809	2,8190	3,5333	2,8088	3,7365	4,0646	2,3386	4,2076	3,4442
9. Dsi	2,9033	3,1843	2,9352	4,5242	3,1386	3,9383	2,0679	2,7326	3,4648	2,7220	3,6717	4,0052	2,2337	4,1502	3,3738
10. Dac	2,8572	3,1424	2,8993	4,4948	3,0961	3,9045	2,0028	2,6836	3,4263	2,6729	3,6355	3,9719	2,1735	4,1181	3,3343
11. Dko	2,1399	0,7125	0,3646	2,8417	0,6523	2,4475	2,1294	0,8208	0,7328	0,8582	2,6290	2,5676	2,1018	2,6823	2,3823
12. Dki	2,7789	1,5708	1,3148	3,2845	1,5735	2,8127	2,2479	1,7061	1,7220	1,5569	2,9807	2,9493	2,2113	3,0349	2,4209
13. Dkc	1,4155	2,7170	2,3285	3,7202	2,5993	3,5981	3,1656	2,0504	2,6097	2,5531	3,3761	3,5645	3,2763	3,7592	4,1385
14. Eao	4,0872	3,3073	3,0516	4,3584	3,3113	4,0488	3,8014	3,4114	3,3559	3,3422	4,1995	4,1454	3,7698	4,2006	3,8363
15. Eai	3,2809	2,4165	2,3510	1,3408	2,4146	0,7630	2,8764	2,4813	2,5183	2,3941	0,8090	0,8047	2,8536	0,8586	3,0522
16. Eso	3,9345	3,7109	3,3899	4,5551	3,6799	4,3919	4,2743	3,6295	3,6675	3,7328	4,4411	4,4317	4,2814	4,5212	4,5488
17. Esi	0	2,3927	2,1174	3,4375	2,2511	3,3626	3,0275	1,5808	2,2188	2,2443	3,1312	3,3157	3,1431	3,5273	4,0339
18. Eac	2,3927	0	0,3987	2,8238	0,1443	2,3364	1,9266	0,8381	0,5201	0,5281	2,5929	2,4971	1,8627	2,5882	1,9880
19. Eko	2,1174	0,3987	0	2,8141	0,3121	2,3732	1,9481	0,6141	0,5556	0,5557	2,5595	2,5056	1,9160	2,6194	2,2104
20. Eki	3,4375	2,8238	2,8141	0	2,8007	0,9465	3,8031	2,8772	2,7167	2,9680	1,1017	0,7302	3,7786	0,7752	3,8871
21. Eho	2,2511	0,1443	0,3121	2,8007	0	2,3428	1,9545	0,7068	0,4501	0,5183	2,5701	2,4892	1,9054	2,5916	2,1073
22. Ekc	3,3626	2,3364	2,3732	0,9465	2,3428	0	3,0067	2,4883	2,4027	2,3904	0,6773	0,2900	2,9652	0,2754	3,0398
23. Fao	3,0275	1,9266	1,9481	3,8031	1,9545	3,0067	0	1,9160	2,4010	1,4452	3,0098	3,1869	0,2111	3,2719	1,5173
24. Fai	1,5808	0,8381	0,6141	2,8772	0,7068	2,4883	1,9160	0	0,8737	0,6963	2,5305	2,5742	1,9442	2,7264	2,5365
25. Fso	2,2188	0,5201	0,5556	2,7167	0,4501	2,4027	2,4010	0,8737	0	0,9575	2,6582	2,5217	2,3553	2,6266	2,4870
26. Fac	2,2443	0,5281	0,5557	2,9680	0,5183	2,3904	1,4452	0,6963	0,9575	0	2,5389	2,5479	1,4121	2,6559	1,8412
27. Fko	3,1312	2,5929	2,5595	1,1017	2,5701	0,6773	3,0098	2,5305	2,6582	2,5389	0	0,5331	3,0140	0,6998	3,3498
28. Fki	3,3157	2,4971	2,5056	0,7302	2,4892	0,2900	3,1869	2,5742	2,5217	2,5479	0,5331	0	3,1602	0,2290	3,3041
29. Fhi	3,1431	1,8627	1,9160	3,7786	1,9054	2,9652	0,2111	1,9442	2,3553	1,4121	3,0140	3,1602	0	3,2328	1,3062
30. Fkc	3,5273	2,5882	2,6194	0,7752	2,5916	0,2754	3,2719	2,7264	2,6266	2,6559	0,6998	0,2290	3,2328	0	3,2953
31. Fhc	4,0339	1,9880	2,2104	3,8871	2,1073	3,0398	1,5173	2,5365	2,4870	1,8412	3,3498	3,3041	1,3062	3,2953	0

Lampiran 10

Matriks Jarak Euclidean Tahap Terakhir Data Flare Soft X-Ray

Objek	Cro (1), Cao (2), Cso (3), Cko (4), Dro (5), Dao (6), Dai (7), Dso (8), Dsi (9), Dac(10), Dko (11), Dkc (13), Eao (14), Eai (15), Eso (16), Esi (17), Eho (21), Fao (23), Fai (24), Fso (25) dan Fac (26).	Dki (12).	Eac (18), Eko (19), Eki (20), Ekc (22), Fko (27), Fki (28) dan Fkc (30)	Fhi (29) dan Fhc (31)
Cro (1), Cao (2), Cso (3), Cko (4), Dro (5), Dao (6), Dai (7), Dso (8), Dsi (9), Dac(10), Dko (11), Dkc (13), Eao (14), Eai (15), Eso (16), Esi (17), Eho (21), Fao (23), Fai (24), Fso (25) dan Fac (26).	0	1,2181	1,7885	1,3307
Dki (12).	1,2181	0	2,4876	2,3568
Eac (18), Eko (19), Eki (20), Ekc (22), Fko (27), Fki (28) dan Fkc (30)	1,7885	2,4876	0	4,2744
Fhi (29) dan Fhc (31)	1,3307	2,3568	4,2744	0

Lampiran 11

Matriks Jarak Euclidean Tahap Terakhir Data Flare H- α

Objek	Cro (1), Cao (2), Cso (3), Dro (5), Dao (6), Dai (7), Dso (8), Dsi (9), Dac (10), Dko (11), Dki (12), Eac (18), Eko (19), Eho (21), Fao (23), Fai (24), Fso (25), Fac (26), Fhi (29), Fhc (31)	Cko (4), Dkc (13), Esi (17)	Eao (14) dan Eso (16)	Eai (15), Eki (20), Ekc (22), Fko (27), Fki (28), Fkc (30)
Cro (1), Cao (2), Cso (3), Dro (5), Dao (6), Dai (7), Dso (8), Dsi (9), Dac (10), Dko (11), Dki (12), Eac (18), Eko (19), Eho (21), Fao (23), Fai (24), Fso (25), Fac (26), Fhi (29), Fhc (31)	0	1,5808	1,7853	2,3362
Cko (4), Dkc (13), Esi (17)	1,5808	0	2,6962	3,0579
Eao (14) dan Eso (16)	1,7853	2,6962	0	3,5033
Eai (15), Eki (20), Ekc (22), Fko (27), Fki (28), Fkc (30)	2,3362	3,0579	3,5033	0

Lampiran 12

Source Code Data Flare Soft X-Ray

```

clear all;
close all;
clc;
filename='x-ray.xlsx','A1:C31';
data=xlsread(filename)
a=data(:,1);
b=data(:,2);
c=data(:,3);

%Jarak Euclidean
X=[a b c];
Y=zeros(31,31);
for i =1:31
    for k=1:31
        Y(i,k) = sum((X(k,:)-X(i,:)).^2);
    end
end
A =sqrt(Y)
u=size(A);
u=u(1);

%Perbaikan Matriks
while u~4
    C=A;
    aa=1:u;
    B=reshape(A,1,u^2);
    a=find(B==0);
    B(a)=[];
    b=min(B);
    minimal=b
    [x,y]=find(A==b);
    i=y(1)
    j=y(2)
    aa([y])=[]
    AA=A(i,:);
    DD=A(:,j);
    A=zeros(u-1);
    A(1,1)=0;
    for ii=1:length(aa)
        A(1,ii+1)=min(AA(aa(ii)),DD(aa(ii)));
        A(ii+1,1)=min(AA(aa(ii)),DD(aa(ii)));
    end
    for j=1:length(aa)
        for jj=1:length(aa)
            A(j+1,jj+1)=C(aa(j),aa(jj));
        end
    end
    A=A
    u=size(A);
    u=u(1);
end

```