

GSMAP-MATLAB CONVERTER DATA CURAH HUJAN HARIAN (GS-MAT CONVERTER)

Andung Bayu Sekaranom (1,2) dan Emilya Nurjani (1)

1. Departemen Geografi Lingkungan Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada
2. Pusat Studi Bencana Universitas Gadjah Mada

Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada
2021



DAFTAR ISI

1. URAIAN SINGKAT GS-MAT CONVERTER.....	2
2. DESKRIPSI DETAIL	2
3. MANUAL PENGGUNAAN GS-MAT CONVERTER	4
4. TAUTAN WEBSITE GS-MAT CONVERTER.....	7
SOURCE CODE GS-MAT CONVERTER	9

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Contoh data GSMaP yang diunduh melalui tautan ftp://rainmap@hokusai.eorc.jaxa.jp/realtime/daily0.1/00Z-23Z/	2
Gambar 2. Skema tahapan ekstraksi data GSMA P NRT yang dilakukan oleh GS-MAT Converter	3
Gambar 3. Persiapan data dan program untuk melakukan konversi menggunakan GS-MAT Converter didalam satu folder	4
Gambar 4. Contoh program komputer yang tersimpan dalam bentuk script pada 'gsmat_converter.m' beserta file yang akan dikonversi pada current folder MATLAB	5
Gambar 5. Parameter yang menjadi masukan/input pada GS-MAT Converter yang perlu didefinisikan pada MATLAB.....	5
Gambar 6. Perintah pada MATLAB untuk memanggil GS-MAT Converter sebagai fungsi untuk melakukan konversi dan contoh tampilan pemrosesan data untuk data GSMaP tanggal 1 Januari 2019 – 4 Januari 2019.....	6
Gambar 7. Contoh hasil konversi GS-MAT Converter yang menghasilkan file yang dapat dibuka menggunakan MATLAB.....	6
Gambar 8. Contoh hasil konversi menggunakan GS-MAT Converter yang ditampilkan pada MATLAB menghasilkan data curah hujan GSMaP pada koordinat area yang ditentukan oleh batas lintang dan bujur	7
Gambar 9. Tampilan dari laman website program komputer GS-MAT Converter pada github.....	8


1. URAIAN SINGKAT GS-MAT CONVERTER

GSMaP-MATLAB converter data curah hujan harian (GS-MAT converter) merupakan sebuah program yang dapat dijalankan melalui MATLAB untuk melakukan konversi data *Global Satellite Mapping of Precipitation Near Real-Time* (GSMaP-NRT) yang merupakan data *binary* kedalam format MATLAB. Hal yang menjadi unggulan pada program ini adalah kemampuan untuk melakukan batch processing dan ekstraksi data untuk area tertentu. Hal ini berarti bahwa GSMAT converter mampu melakukan konversi data dari banyak file masukan/input hanya dengan satu perintah. Hasil konversi ini terdiri dari file-file data curah hujan satelit sekaligus melakukan ekstraksi data pada lokasi yang ditentukan dan dapat bermanfaat untuk proses analisis lanjutan menggunakan MATLAB.

2. DESKRIPSI DETAIL

Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP) merupakan produk estimasi curah hujan berbasis satelit yang mampu memberikan informasi curah hujan per jam secara global dengan resolusi sekitar $0,1 \times 0,1$ derajat (kurang lebih sekitar 10 km di wilayah tropis). GSMaP adalah produk dari *Global Precipitation Measurement* (GPM), yang menyediakan informasi curah hujan secara global dengan interval setiap tiga jam. Nilai curah hujan diestimasi menggunakan sensor yang menangkap gelombang mikro pasif multi-band dan sensor radiometer inframerah dari GPM dan informasi tambahan dari konstelasi satelit lain. Algoritma estimasi curah hujan pada GPM didasarkan pada model transfer radiasi. Nilai estimasi curah hujan tersebut dikalibrasi dengan pengukuran curah hujan di permukaan yang dihitung berdasarkan optimalisasi akumulasi curah hujan selama 24 jam dari data NOAA/CPC. Data utama dari GSMaP adalah ini berisi produk sementara (*near real-time/NRT*) yang ditampilkan pada Gambar 1. Data versi NRT secara berkala diganti dengan versi yang diperbarui, yaitu GSMaP_MVK. Meskipun kurang akurat dibandingkan dengan versi MVK, Hasil estimasi versi NRT sangat bermanfaat bagi analisis yang membutuhkan respon cepat, misal saat terjadi kejadian bencana hidrometeorologis. Akan tetapi, versi NRT tersebut sulit dianalisis dikarenakan beberapa faktor, antara lain:

- 1) Data masih berformat *binary* yang menyulitkan analisis, terutama menggunakan MATLAB dan bahasa pemrograman lain.
- 2) Data masih mencakup area global dari kutub utara hingga kutub selatan yang berukuran besar untuk dibuka satu-persatu.
- 3) Ekstraksi data pada laman GSMaP sudah tersedia, namun hanya untuk satu titik koordinat dari piksel/grid curah hujan terdekat dari koordinat yang diberikan. Sementara ekstraksi untuk lebih dari satu koordinat perlu dilakukan berulang kali.



gsmmap_gauge.20190101.0.1d.daily.00Z-23Z.dat.gz
gsmmap_gauge.20190102.0.1d.daily.00Z-23Z.dat.gz
gsmmap_gauge.20190103.0.1d.daily.00Z-23Z.dat.gz
gsmmap_gauge.20190104.0.1d.daily.00Z-23Z.dat.gz

Gambar 1. Contoh data GSMaP yang diunduh melalui tautan <ftp://rainmap@hokusai.eorc.jaxa.jp/realtime/daily0.1/00Z-23Z/>

Dari permasalahan diatas, maka dirancanglah suatu program berbasis MATLAB yang disebut dengan GS-MAT converter. Pada dasarnya GS-MAT Converter memiliki beberapa keunggulan yang ditujukan untuk mengatasi permasalahan diatas, antara lain:

- 1) Konversi data kedalam format MATLAB yang sangat membantu analisis dengan waktu yang lebih singkat dibandingkan data *binary*. Variasi analisis yang kompleks pada MATLAB juga dapat dilakukan terhadap data tersebut.
- 2) Data hasil luaran/output dapat dikustomisasi untuk suatu area yang diberikan berdasarkan batas koordinat lintang dan bujur terluar dari area tersebut.
- 3) Mendukung *batch processing*, dengan kata lain program GS-MAT converter dapat melakukan konversi banyak file hanya dengan satu perintah saja.

Tahapan yang dilakukan oleh program GS-MAT Converter dalam melakukan konversi data tersebut mencakup poin-poin yang ditampilkan pada Gambar 2.

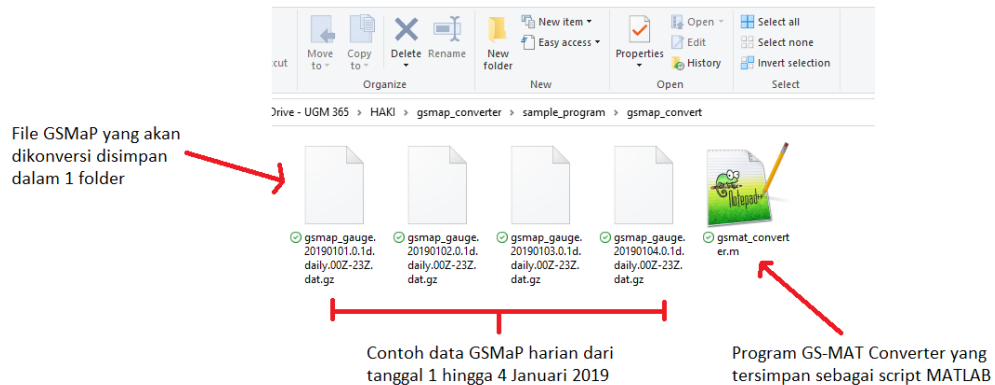


Gambar 2. Skema tahapan ekstraksi data GSMAP NRT yang dilakukan oleh GS-MAT Converter

3. MANUAL PENGGUNAAN GS-MAT CONVERTER

a. Persiapan data

Untuk melakukan konversi data GSMaP, maka pertama-tama seluruh data dengan seri waktu yang berurutan harus sudah diunduh terlebih dahulu dan disimpan dalam 1 folder. Selanjutnya program GS-MAT Converter yang tersimpan dalam file `gsmat_converter.m` harus diletakan di folder yang sama dengan data yang akan dikonversi. File `gsmat_converter.m` merupakan fungsi pada MATLAB untuk memanggil program untuk melakukan konversi data GSMaP (Gambar 3).

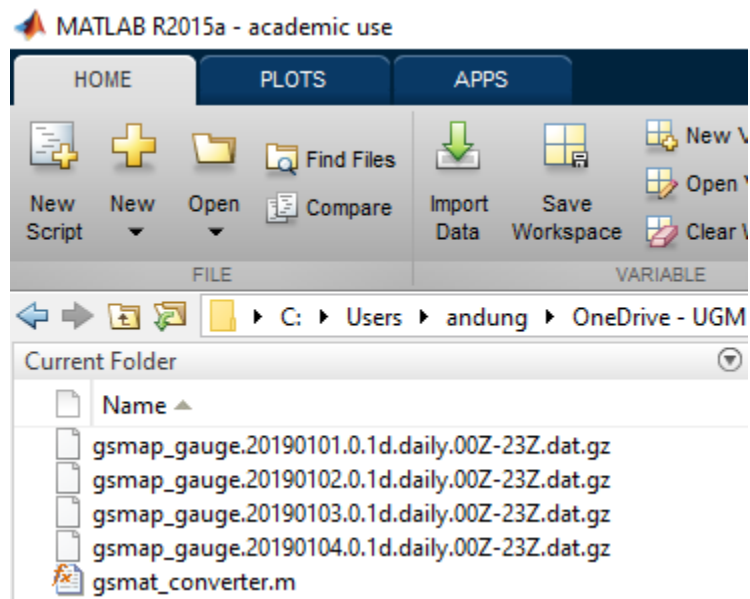


Gambar 3. Persiapan data dan program untuk melakukan konversi menggunakan GS-MAT Converter didalam satu folder

b. Menjalankan program

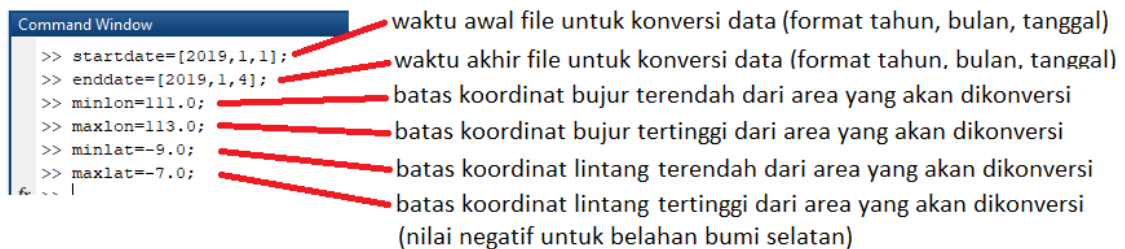
Program komputer ini dapat dipanggil melalui MATLAB dengan mendeklarasikan fungsi untuk memanggil program perhitungan neraca air meteorologis tersebut. Langkah langkahnya adalah sebagai berikut

- i. Program komputer dapat dijalankan dengan membuka MATLAB terlebih dahulu, selanjutnya *working directory* MATLAB perlu dipindahkan menjadi direktori folder konversi (Gambar 4).



Gambar 4. Contoh program komputer yang tersimpan dalam bentuk script pada 'gsmat_converter.m' beserta file yang akan dikonversi pada current folder MATLAB

- ii. Definisikan parameter yang menjadi masukan/input pada GS-MAT Converter pada MATLAB, yang mencakup awal waktu dan akhir waktu konversi, serta batas koordinat yang akan diekstraksi. Variabel yang diperlukan untuk konversi adalah startdate, enddate, minlon, maxlon, minlat, dan maxlat dengan keterangan pada Gambar 5.



Gambar 5. Parameter yang menjadi masukan/input pada GS-MAT Converter yang perlu didefinisikan pada MATLAB

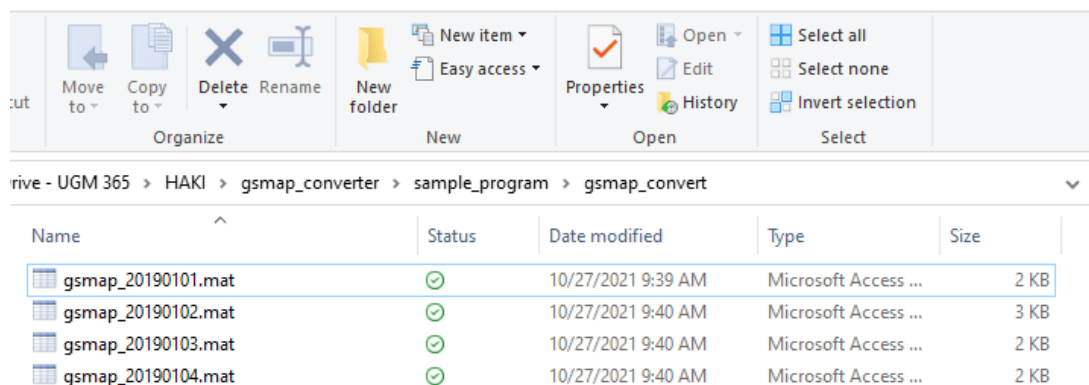
- iii. Panggil program dengan mengetikkan perintah untuk memanggil fungsi GS-MAT converter pada MATLAB. Sebagai contoh ditampilkan pada gambar berikut:

```
>> gsmat_converter(startdate,enddate,minlon,maxlon,minlat,maxlat)
memproses gsmmap_gauge.20190101.0.1d.daily.00Z-23Z.dat.gz
mulai extract data ke gsmmap_gauge.20190101.0.1d.daily.00Z-23Z.dat
kembalikan gz data ke gsmmap_gauge.20190101.0.1d.daily.00Z-23Z.dat.gz
memproses gsmmap_gauge.20190102.0.1d.daily.00Z-23Z.dat.gz
mulai extract data ke gsmmap_gauge.20190102.0.1d.daily.00Z-23Z.dat
kembalikan gz data ke gsmmap_gauge.20190102.0.1d.daily.00Z-23Z.dat.gz
memproses gsmmap_gauge.20190103.0.1d.daily.00Z-23Z.dat.gz
mulai extract data ke gsmmap_gauge.20190103.0.1d.daily.00Z-23Z.dat
kembalikan gz data ke gsmmap_gauge.20190103.0.1d.daily.00Z-23Z.dat.gz
memproses gsmmap_gauge.20190104.0.1d.daily.00Z-23Z.dat.gz
mulai extract data ke gsmmap_gauge.20190104.0.1d.daily.00Z-23Z.dat
kembalikan gz data ke gsmmap_gauge.20190104.0.1d.daily.00Z-23Z.dat.gz
fx >> |
```

Gambar 6. Perintah pada MATLAB untuk memanggil GS-MAT Converter sebagai fungsi untuk melakukan konversi dan contoh tampilan pemrosesan data untuk data GSMaP tanggal 1 Januari 2019 – 4 Januari 2019

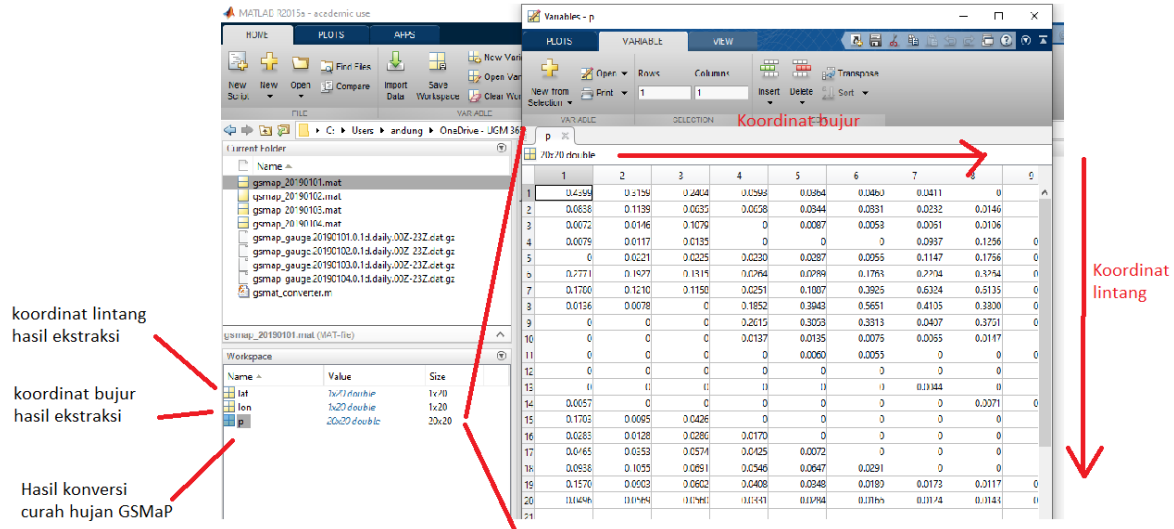
c. Melihat luaran/output program

Hasil koversi dilihat pada folder yang sama dan dapat langsung ditampilkan di MATLAB. Sebagai contoh ditampilkan pada Gambar 7.



Name	Status	Date modified	Type	Size
gsmmap_20190101.mat	✓	10/27/2021 9:39 AM	Microsoft Access ...	2 KB
gsmmap_20190102.mat	✓	10/27/2021 9:40 AM	Microsoft Access ...	3 KB
gsmmap_20190103.mat	✓	10/27/2021 9:40 AM	Microsoft Access ...	2 KB
gsmmap_20190104.mat	✓	10/27/2021 9:40 AM	Microsoft Access ...	2 KB

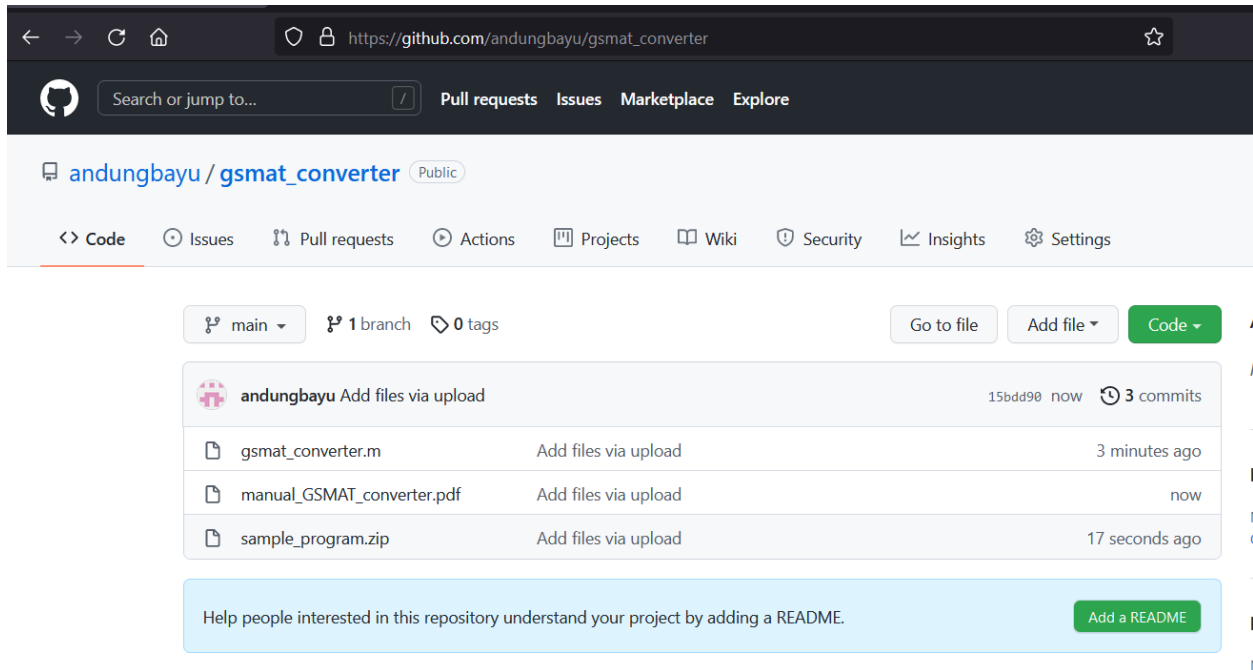
Gambar 7. Contoh hasil konversi GS-MAT Converter yang menghasilkan file yang dapat dibuka menggunakan MATLAB.



Gambar 8. Contoh hasil konversi menggunakan GS-MAT Converter yang ditampilkan pada MATLAB menghasilkan data curah hujan GSMaP pada koordinat area yang ditentukan oleh batas lintang dan bujur

4. TAUTAN WEBSITE GS-MAT CONVERTER

Program komputer GS-MAT Converter dapat diakses pada tautan berikut: https://github.com/andungbayu/gsmat_converter. Program yang akan diperbarui (*update*) kedepannya juga akan dibagikan melalui tautan yang sama.



Gambar 9. Tampilan dari laman website program komputer GS-MAT Converter pada github

SOURCE CODE GS-MAT CONVERTER

```

1  function gsmat_converter(startdate,enddate,minlon,maxlon,minlat,maxlat)
2
3  % contoh definisi pembacaan waktu
4  % startdate=[2019,1,1]; % tahun, bulan, tanggal
5  % enddate=[2019,1,4];   % tahun, bulan, tanggal
6
7  % program start definition
8  interval_hari=1;
9
10 % definisi direktori file
11 file_dir="";
12 copy_dir="";
13 extract_dir="";
14
15 % define boundary area
16 xl=minlon;
17 xr=maxlon;
18 yb=minlat;
19 yt=maxlat;
20
21 % Lat/lon grids and other info of GSMAP
22 xdim=3600;
23 ydim=1200;
24 rs_lon=360/xdim;
25 rs_lat=120/ydim;
26 Lon=0:rs_lon:360;
27 Lat=60:-rs_lat:-60;
28
29 % default data reading
30 ndv=0; % no-data value
31 scf=1; % Scale factor
32
33 %-----mulai analisis-----
34
35 % menyusun array waktu untuk membuka file
36 t_start=datetime(startdate);
37 t_end=datetime(enddate);
38
39 % definisi nilai awal loop
40 t_loop=t_start; % info waktu data yang akan dibuka (tgl bulan,tahun)
41
42 % memulai proses loop untuk membuka setiap file
43 while t_loop<=t_end,
44
45     % menyusun nama file
46     str_tanggal=datetimestr(t_loop,"yyyymmdd"); % tahun (4 digit)
47
48     % skip file jika data sudah tersedia
49     outputfile=[copy_dir,"gsmat_",str_tanggal,".mat"];
50     if (exist(outputfile))>0,
51         disp([outputfile," telah diproses"])
52         t_loop=t_loop+(interval_hari);
53         continue;
54     end
55
56 % ----- ekstrak file -----
57 % menyusun nama file
58 filename_gz=["gsmat_gauge.",str_tanggal,"*"];
59 gzfilefind=[file_dir,filename_gz];
60
61 % cek file eksis
62 if (isempty(dir(gzfilefind)))==1,continue;end
63 gzfileinfo=struct2cell(dir(gzfilefind));
64 gzfilechar=char(gzfileinfo(1,1));
65
66 % menyiapkan copy file
67 filename_ori=gzfilechar(1:length(gzfilechar)-3); % menghapus.gz
68 extractfile=[extract_dir,filename_ori];
69 copyfilegz=[copy_dir,filename_ori,".copy.gz"];

```

```

70     gzfile=[file_dir,gzfilechar];
71
72     % skip loop apabila file tidak ditemukan
73     if ((exist(gzfile))==0),
74         disp([gzfile," tidak ditemukan"])
75         t_loop=t_loop+(interval_hari);
76         continue;
77     end
78
79     % notifikasi status apabila file ditemukan
80     disp(["memproses ",gzfile]);
81
82     % copy untuk unzip data
83     disp(["mulai extract data ke ",extractfile]);
84     copyfile(gzfile,copyfilegz);
85
86     % skip loop apabila file tidak ditemukan
87     if ((exist(gzfile))==0),
88         disp([gzfile," tidak ditemukan"])
89         t_loop=t_loop+(interval_hari);
90         continue;
91     end
92     gunzip(gzfile,extract_dir);
93
94     % kembalikan data
95     if ((exist(copyfilegz))==0),
96         disp([copyfilegz," move file gagal"])
97         t_loop=t_loop+(interval_hari);
98         continue;
99     end
100     disp(["kembalikan gz data ke ",gzfile]);
101     movefile(copyfilegz,gzfile);
102
103     % -----proses data -----
104     if xl(1)<0 % Convert longitude to the range of [0 360];
105         xl(1)=xl(1)+360;
106     end
107     if xr(1)<0
108         xr(1)=xr(1)+360;
109     end
110
111     % find index location
112     cl=find(xl(1)-Lon>=0,1,'last'); % left column
113     cr=find(xr(1)-Lon<=0,1,'first')-1; % right column
114     rt=find(yt(1)-Lat<=0,1,'last'); % top row
115     rb=find(yb(1)-Lat>=0,1,'first')-1; % bottom row
116
117     % define number of row
118     nr=length(rt:rb); % number of row
119     nc=length(cl:cr); % number of column
120     xll=(cl-1)*rs_lon; % longitude of lower left corner
121     yll=60-rb*rs_lat; % latitude of lower left corner
122
123     % read file
124     fid=fopen(extractfile,'r'); % read
125     raw=fread(fid,[xdim ydim],'real*4','l'); % double or uint16
126     fclose(fid);
127     delete(extractfile);
128
129     % transpose data and crop
130     raw(raw<ndv)=NaN;
131     p=raw(cl:cr,rt:rb);
132     p=double(transpose(p)/scf);
133     lat=Lat(rt:rb);
134     lon=Lon(cl:cr);
135
136     % simpan file
137     outputfile=[copy_dir,"gsmap_",str_tanggal,".mat"];
138     save(outputfile,"p","lat","lon");

```

```
139
140     % tambahkan waktu untuk file berikutnya
141     t_loop=t_loop+(interval_hari);
142
143 end
```