

Mengelola Data Hasil Survei Transek

Elisabeth Supi Astuti

I. Pendahuluan

Survei transek merupakan salah satu metode utama dalam penelitian satwa liar, digunakan untuk estimasi kepadatan dan distribusi spesies. Survei transek menjadi salah satu metode andalan untuk melakukan pemantauan okupansi satwa kriptik seperti harimau sumatera, yang sulit dideteksi secara langsung di habitat hutan tropis. Dalam survei, pengamat tidak harus mendeteksi harimau secara langsung dan dapat mencatat temuan tidak langsung seperti tapak, kotoran, dan cakaran harimau. Tentunya survei transek ini juga dapat digunakan untuk pengamatan spesies lainnya, yang dapat ditemukan di habitat yang sama dengan harimau seperti primata, karnivora dan herbivora besar.

Panduan ini akan memuat langkah-langkah perapihan dan pengelolaan data survei transek okupansi satwa liar, meliputi:

1. Menggabungkan data temuan
2. Manajemen bukti dokumentasi.
3. Data cleaning untuk titik temuan (pengecekan data di dataset, mengecek titik temuan).

Pengelolaan data akan dilakukan dengan menggunakan software R yang dapat diunduh pada link <https://cran.r-project.org/bin/windows/base/> dan perapihan titik koordinat *outlier* akan dilakukan menggunakan software ArcMap atau QGIS.












II. Persiapan data (summary)

Tahap persiapan data mencakup proses pengumpulan, penggabungan, penataan, dan pengorganisasian data. Penyamaan format dan standar data perlu dilakukan pada tahap ini untuk menyiapkan data agar dapat dianalisis lebih lanjut. Data survei transek terdiri atas *tallysheet* tabel temuan, treklog, dan dokumentasi temuan.

Verifikasi dapat dilakukan menyesuaikan kebutuhan analisis. Pada bagian ini akan dibahas mengenai verifikasi lokasi titik temuan dan kesesuaiannya dengan nama grid, posisinya dengan area hutan, persiapan data untuk verifikasi foto, dan verifikasi data tabel temuan dengan feses terkonfirmasi satwa.

Pengorganisasian data sebaiknya dilakukan dengan rapi dalam folder yang tersistematis untuk memudahkan dalam perapihan maupun analisis data. Survei transek yang melibatkan banyak organisasi dapat dipisah berdasarkan nama organisasi untuk memudahkan kontrol pada saat pengumpulan data. Sebagai informasi, seluruh data yang akan digunakan adalah *dummy data* yang tidak ada hubungannya sama sekali dengan titik temuan satwa.

Berikut adalah susunan folder dari data transek satwa di Pulau Sumatera:

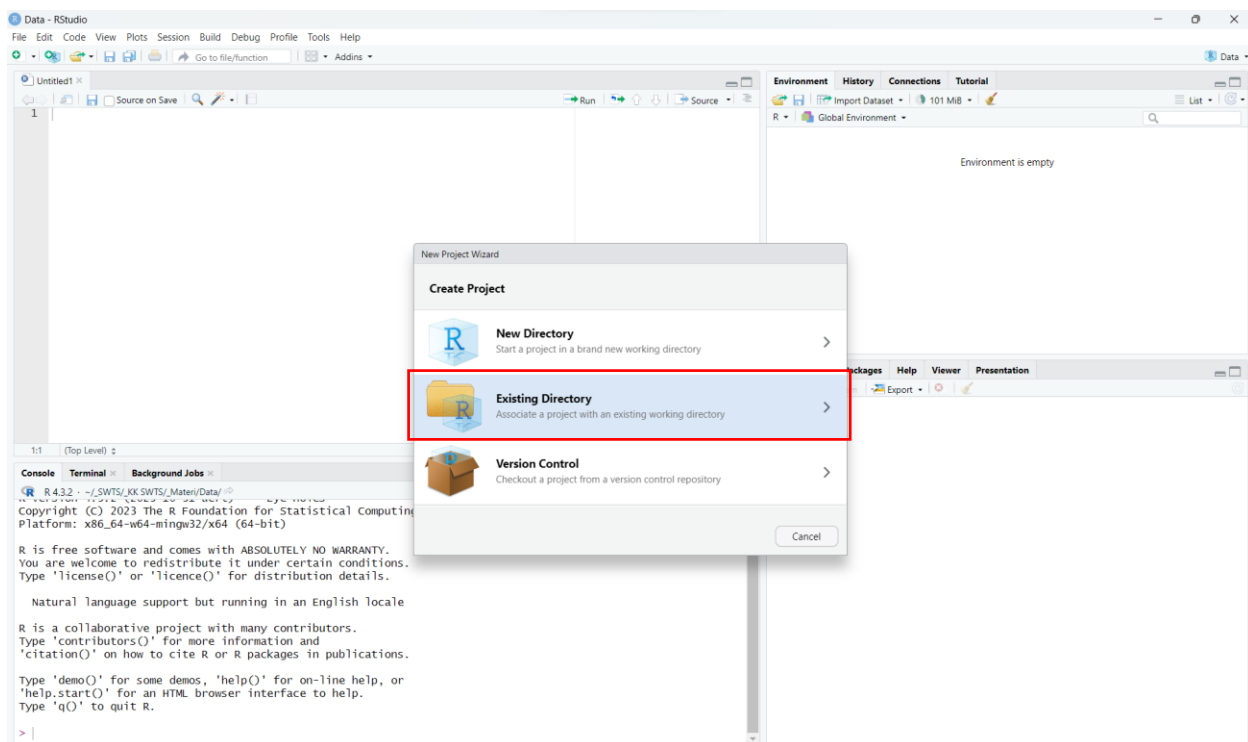
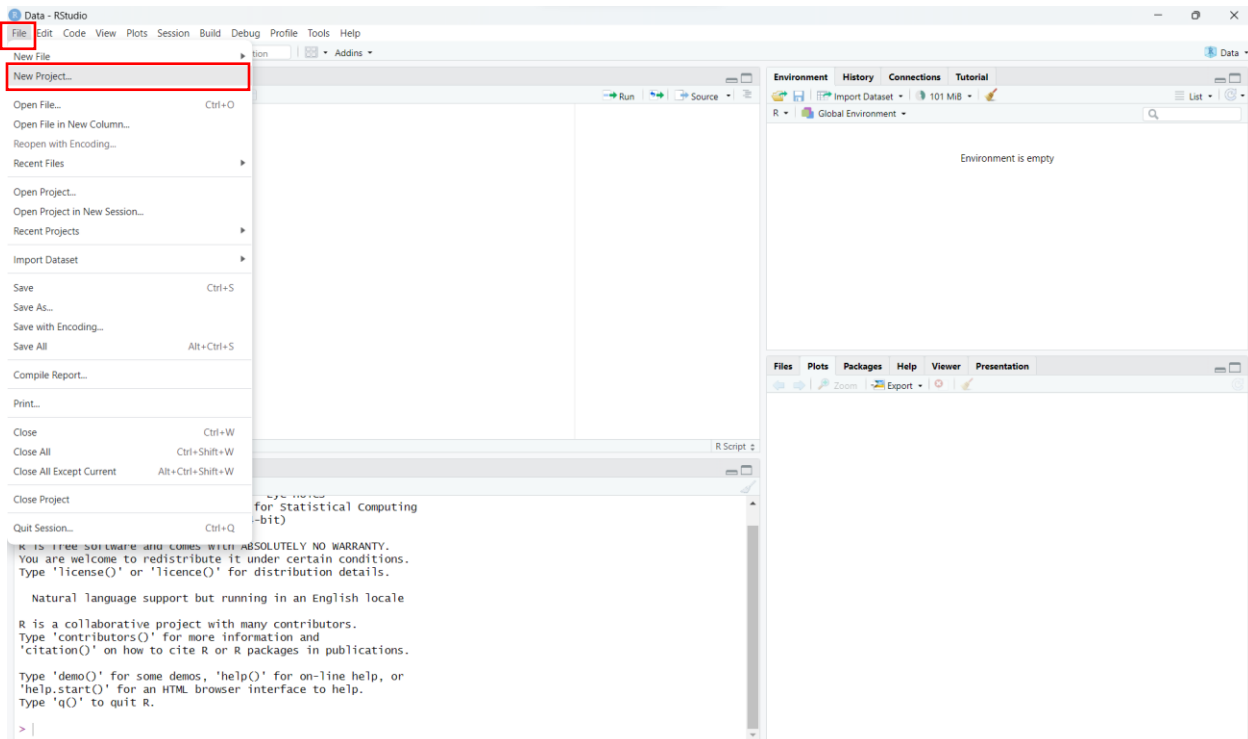
> This PC > Google Drive (G:) > My Drive > Transect Data Management >			
   Sort  View  ...			
Name	Date modified	Type	Size
 1. Database	2/28/2024 8:39 AM	File folder	
 2. Treklog	2/28/2024 8:39 AM	File folder	
 3. Dokumentasi	2/28/2024 8:39 AM	File folder	
 4. Additional Data	2/28/2024 8:39 AM	File folder	
 5. Hasil	2/28/2024 8:39 AM	File folder	
 6. R Script	2/28/2024 8:36 PM	File folder	

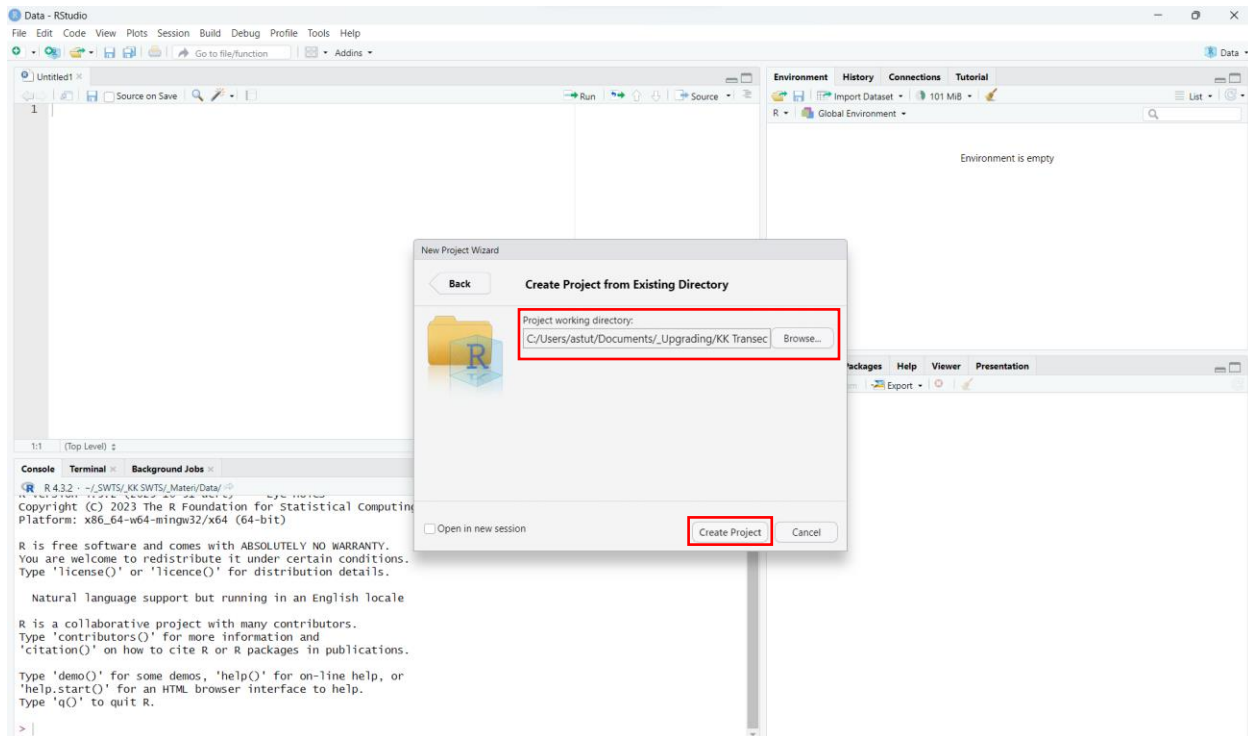
Keterangan:

1. Database : Berisikan file-file berupa tabel temuan format excel.
2. Treklog : Berisikan data jalur survei format .shp.
3. Dokumentasi : Berisikan data dokumentasi temuan format .jpg.
4. Additional Data : Berisikan data pendukung (grid, hutan, dan feses harimau).
5. Hasil : Berisikan file-file hasil perapihan data.
6. R Script : Berisikan skrip R.

Format penamaan tabel temuan dan treklog: **Organisasi_Lanskap_IDPetak**

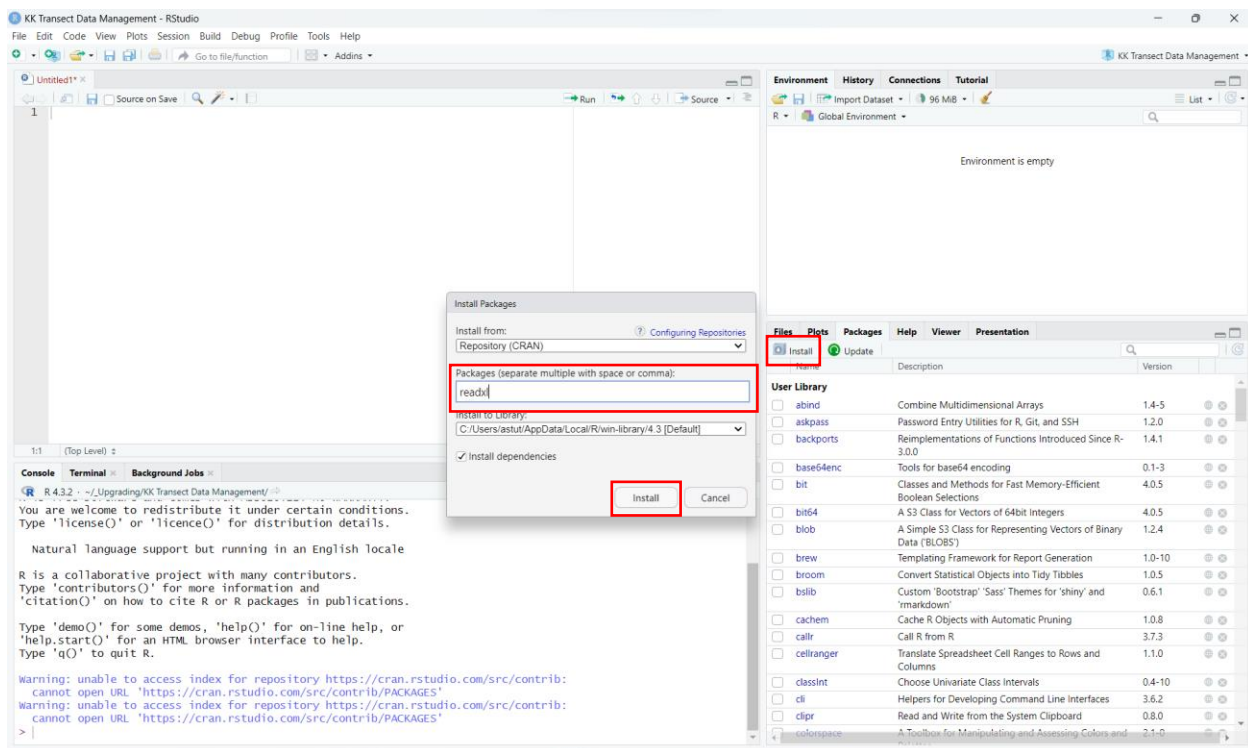
Sebelum memulai, pastikan untuk membuat *project* pada program R dengan cara klik File - New Project - Existing Directory - Pilih direktori tempat menyimpan file.





III. Menggabungkan dan merapikan data tabel temuan

Install package yang akan digunakan.



```
library(readxl)
library(openxlsx)
library(writexl)
library(dplyr)
library(here)
library(lubridate)
library(rgdal)
library(sp)
library(sf)
library(raster)
library(ggplot2)
library(fs)
```

Menggabungkan *tallysheet* (per-organisasi) menjadi satu file.

```
# mendata semua tallysheet yang ada di dalam folder, sesuaikan filepath
earth_list <- list.files (path = "C:/Users/KK/1. Database/header.xlsx", pattern = ".xlsx", full.names =
TRUE)
data_list <- list()

# membaca semua data yang ada di folder tersebut
for (file_path in earth_list) {
  data <- read.xlsx(file_path, startRow = 2) # header tallysheet adalah 2 row pertama
  data_list[[file_path]] <- data
}

# menggabungkan semua data temuan menjadi satu
earth_all <- do.call(rbind, data_list)
```

Mengganti header *tallysheet* karena header sebelumnya memakan 2 row

```
# memanggil header baru untuk tallysheet
new_header <- read.xlsx(file = here("1. Database", "header.xlsx"))

# ganti header tallysheet yang telah digabung dengan header yang baru
colnames(earth_all) <- new_header
```

Menambahkan beberapa informasi yang sebelumnya tidak tercatat di tallysheet, seperti keterangan Organisasi, DateTime, dan koordinat sistem DD dan UTM.

```
# menambahkan informasi organisasi, tambahkan "Earth" sebagai nama organisasi.
earth_all$Lembaga <- "Earth"

# tambahkan kolom "DateTime" yang berisi gabungan Tanggal dan Jam
earth_all <- earth_all %>%
  mutate(DateTime = ymd_hms(paste(Tanggal, Jam)))
```

```

# menambahkan sistem koordinat lain: Decimal Degree (untuk visualisasi) dan UTM (untuk
pengukuran jarak)

# menambahkan informasi koordinat decimal degree (DD)
earth_all$Lokasi_Temuan_Lat <- ifelse(earth_all$Y_N.S == "S", -1 * (((earth_all$Y_Detik / 60) / 60) +
(earth_all$Y_Menit / 60) + earth_all$Y_Derajat), earth_all$Y_Detik / 60) / 60 + (earth_all$Y_Menit /
60) + earth_all$Y_Derajat))
earth_all$Lokasi_Temuan_Lon <- ifelse(earth_all$X_E == "W", 1 * (((earth_all$X_Detik / 60) / 60) +
(earth_all$X_Menit / 60) + earth_all$X_Derajat), earth_all$X_Detik / 60) / 60 + (earth_all$X_Menit /
60) + earth_all$X_Derajat))

# menambahkan informasi koordinat UTM
# memanggil tabel grid format .csv
grid <- read.csv(file = here("4. Additional Data", "Grid Sumatera", "Grid.csv"))

# menambahkan informasi zona hemisphere dengan "vlookup"
earth_all <- merge(earth_all, grid, by = "ID_Petak")

# cek zona hemisphere data
table(earth_all$Zone)

# filter data khusus untuk zona 47N
earth_all_47N <- earth_all %>%
  dplyr::filter(Zone == '47N')

# ubah dataframe ke dalam format spasial
earth_all_47N_sp <- SpatialPoints(cbind(earth_all_47N$Lokasi_Temuan_Lon,
earth_all_47N$Lokasi_Temuan_Lat), CRS("+proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84"))

# plot dataframe
plot(earth_all_47N_sp)

# tambahkan informasi koordinat tipe UTM
utm_coord_47N <- spTransform(earth_all_47N_sp, CRS("+proj=utm +zone=47 +datum=WGS84
+units=m +no_defs"))
utm_coord_47N_sp <- as.data.frame(utm_coord_47N)

```

Pengisian data dilakukan dengan mengisi kode temuan, akan tetapi terdapat beberapa data yang dalam pengisiannya belum seragam. Contoh: Tapak ditulis TPK - Tapak, TPK, TPK-Tapak

Maka dari itu, beberapa temuan yang telah memiliki kode perlu diseragamkan namanya dan cukup ditulis Kode. Jumlah karakter Kode sebaiknya seragam.

Menyeragamkan format pengisian temuan

```
# jalankan LEFT formula untuk "Tipe_Temuan", "Temuan", "Usia", "Habitat", dan "Substrat"
earth_all$Tipe_Temuan <- substr(earth_all$Tipe_Temuan, start = 1, stop = 3)
earth_all$Temuan..Jejak_Spesies.Gangguan. <- substr(earth_all$Temuan..Jejak_Spesies.Gangguan.,
start = 1, stop = 3)
earth_all$Usia <- substr(earth_all$Usia, start = 1, stop = 3)
earth_all$Habitat <- substr(earth_all$Habitat, start = 1, stop = 3)
earth_all$Substrat <- substr(earth_all$Substrat, start = 1, stop = 3)
```

Mengatur kembali urutan header sesuai keinginan dan simpan file

```
# menyusun kembali urutan kolom
names(earth_all)
earth_all <- earth_all[, c("X", "ID_Petak", "Lembaga", "Lokasi_Survei", "ID_GPS",
"Hujan_dalam_24_jam_terakhir", "Tim_Ketua.Inisial",
"Tim_Anggota_1", "Tim_Anggota_2", "Tim_Anggota_3", "No.",
"Tanggal", "Jam", "DateTime", "Km", "Meter", "Y_N.S",
"Y_Derajat", "Y_Menit", "Y_Detik", "X_E", "X_Derajat",
"X_Menit", "X_Detik", "Lokasi_Temuan_Lat", "Lokasi_Temuan_Lon",
"Zone", "coords.x1", "coords.x2", "ID_Waypoint",
"Tipe_Temuan", "Temuan..Jejak_Spesies.Gangguan.",
"Bukaan_tajuk_Densiometer.", "Usia", "Yakin_Ya.Tidak.",
"Habitat", "Temuan_Di_Jalur_Ya.Tidak.", "Substrat",
"ID_Foto", "ID_Sampel", "Catatan")]
```

IV. Manajemen foto

Data foto yang dikumpulkan seringkali tidak memiliki format penamaan yang sama dan kurang memuat informasi lain yang dibutuhkan. Pada bagian ini, akan dilakukan rename nama file foto dan *hyperlink* foto dengan tabel temuan untuk memudahkan dalam proses verifikasi foto.

Rename akan dilakukan pada setiap foto dan bukan per-folder.

Format nama foto yang akan digunakan:

```
Lembaga_Lokasi survei_ID Petak_ID_Waypoint_Tipe temuan_Temuan
```

Tambahkan kolom baru berisi ID Foto Lama dan filepath setiap foto

```
# Tambahkan kolom baru untuk ID Foto Lama dan isikan dengan ID Foto plus ekstensinya
earth$ID_Foto_old <- ifelse(earth$ID_Foto == "-", "", paste(earth$ID_Foto))

# tambahkan kolom baru dan isi dengan filepath dari foto
earth$ID_Foto_old_filepath <- ifelse(earth$ID_Foto == "-", "", paste("isi dengan lokasi folder foto per
organisasi", earth$ID_Foto_old, ".jpg", sep = ""))
```

Tambahkan kolom baru berisi ID Foto Baru dan filepath untuk setiap foto baru

```
# Tambahkan kolom baru untuk ID Foto Lama dan isikan dengan kolom ID Foto
earth$ID_Foto_old <- ifelse(earth$ID_Foto == "-", "", paste(earth$ID_Foto))

# tambahkan kolom baru dan isi dengan filepath dari foto
earth$ID_Foto_old_filepath <- ifelse(earth$ID_Foto == "-", "", paste("isi dengan lokasi folder foto per
organisasi", earth$ID_Foto_old, sep = ""))

# tambahkan kolom baru dan isikan dengan nama ID Foto baru (sesuai keinginan)
earth$ID_Foto_new <- ifelse(earth$ID_Foto == "-", "", sapply(earth$ID_Foto, function(row) {
  paste(earth$Lembaga, "_", earth$Lokasi_Survei, "_", earth$ID_Petak, "_",
    earth$ID_Waypoint, "_", earth$Tipe_Temuan, "_", earth$Temuan..Jejak_Spesies.Gangguan.,
    ".jpg", sep = "")
}))

# tambahkan kolom baru untuk memuat lokasi dan nama file foto yang baru
earth$ID_Foto_new_filepath <- ifelse(earth$ID_Foto == "-", "", paste("Transect Data Management/5.
Hasil/Renamed Photo", earth$ID_Foto_new, sep = ""))

# salin dan rename file foto ke folder lain yang diinginkan (5. Hasil – Renamed Photo)
file.copy(earth$ID_Foto_old_filepath, earth$ID_Foto_new_filepath)

# simpan dataframe dalam format excel
write.xlsx(earth, file= here("1. Database", "_merge", "earth.xlsx"))
```


Ulangi langkah III dan IV untuk Mars dan Venus, lalu gabungkan data dari ketiga lembaga.

```
# menggabungkan data temuan Lembaga "Earth", "Mars", dan "Venus" menjadi satu
# mendata semua tallysheet yang ada di dalam folder, sesuaikan filepath
tabeltemuan <- list.files (path = "C:/1. Database/_merge", pattern = ".xlsx", full.names = TRUE)
data_list <- list()

for (file_path in earth_list) {
  data <- read.xlsx(file_path, startRow = 2)
  data_list[[file_path]] <- data }
tabeltemuan <- do.call(rbind, data_list)

write.xlsx(tabeltemuan, file= here("5. Hasil", "Tabel_Temuan.xlsx"))
write.csv(tabeltemuan, file= here("5. Hasil ", " Tabel_Temuan.csv"))
```

Buka file Tabel_Temuan.xlsx dan dan tambahkan kolom untuk hyperlink dan verifikasi foto. Pindahkan hasil verifikasi foto ke file tabel temuan format .csv

ID_Foto_old	ID_Foto_old_filepath	ID_Foto_new	ID_Foto_new_filepath	Foto_Temuan	Verif Foto
7	C:/3. Dokumentasi/Earth/7.jpg	Earth_DEF_1478_908_CKR_PAT	C:/3. Dokumentasi/_Renamed/ Earth_DEF_1478_908_CKR_PAT.jpg	Earth_DEF_1478_908_CKR_PAT	1
8	C:/3. Dokumentasi/Earth/8.jpg	Earth_DEF_1478_1107_KAI_PAT	C:/3. Dokumentasi/_Renamed/ Earth_DEF_1478_1107_KAI_PAT.jpg	Earth_DEF_1478_1107_KAI_PAT	0
22	C:/3. Dokumentasi/Earth/22.jpg	Earth_DEF_1597_434_TPK_PAT	C:/3. Dokumentasi/_Renamed/ Earth_DEF_1597_434_TPK_PAT.jpg	Earth_DEF_1597_434_TPK_PAT	1
23	C:/3. Dokumentasi/Earth/23.jpg	Earth_DEF_1597_379_FES_PAT	C:/3. Dokumentasi/_Renamed/ Earth_DEF_1597_379_FES_PAT.jpg	Earth_DEF_1597_379_FES_PAT	1

Rumus hyperlink Foto_Temuan = hyperlink(ID_Foto_new_filepath, ID_Foto_new)

V. Data cleaning

Data cleaning akan dilakukan pada foto yang telah terverifikasi. Tahapan pengecekan data yang akan dilakukan:

- Cek kesesuaian lokasi titik temuan dengan tutupan hutan (jika survei dilakukan di dalam tutupan hutan)
- Cek kesesuaian nama grid pada tabel temuan dengan lokasinya berdasarkan grid
- Tambahkan informasi feses terkonfirmasi harimau pada tabel temuan
- Plot titik temuan di software ArcMap atau QGIS untuk mengetahui keberadaan titik *outlier* dan perbaiki berdasarkan data treklog yang tersedia.

Ubah tabel temuan ke dalam format spasial

```
# Panggil data tabel temuan yang telah diverifikasi fotonya
tabeltemuan <- read.xlsx(file = here("5. Hasil", "Tabel_Temuan.xlsx"))

# Convert the CSV data frame to a spatial data frame
tabeltemuan_sf <- st_as_sf(earth_all, coords = c("Lokasi_Temuan_Lon", "Lokasi_Temuan_Lat"), crs = 4326)
```

Bandungkan tabel temuan dengan tutupan hutan. Pada survei yang kajiannya harus berada di dalam tutupan hutan, maka data yang lokasinya berada di luar tutupan hutan tidak dapat digunakan.

```
# Panggil data shapefile tutupan hutan
forest_cover <- st_read(file = here("4. Additional Data", "Forest Cover", "Forest_Cover.shp"))
forest_cover <- st_make_valid(forest_cover)

# cek sistem koordinat kedua data (sama)
projection(forest_cover)
projection(tabeltemuan_sf)

# cek lokasi titik temuan apakah di dalam polygon tutupan hutan atau di luar
inside <- st_within(tabeltemuan_sf, forest_cover)

# tambahkan label pada titik temuan, isi berdasarkan lokasi koordinatnya apakah di dalam (1) atau di luar (0) poligon
Verif_ForestCover <- ifelse(apply(inside, 1, any), "1", "0")

# Tambahkan label verifikasi titik temuan terhadap tutupan hutan ke dalam tabel temuan
tabeltemuan_sf$Verif_ForestCover <- Verif_ForestCover

# check forest verification
tabeltemuan_sf$Verif_ForestCover %>% table()
tabeltemuan_sf <- subset(earth_all_sf, Verif_ForestCover == "1")
```

Bandungkan tabel temuan dengan grid untuk mengetahui kesesuaian antara lokasi titik temuan dengan grid untuk meminimalisir kesalahan penamaan grid pada tabel temuan.

```
# panggil grid format shapefile (polygon) dan ubah system proyeksinya menjadi WGS84 agar sama dengan system proyeksi titik temuan
grid <- st_read(file = here("4. Additional Data", "Grid Sumatera.shp"))
grid <- st_transform(grid, 4326)
projection(grid)

# lakukan spatial join untuk mengetahui lokasi aktual setiap temuan di dalam grid
sp_join <- st_join(tabeltemuan_sf, grid, join = st_within)

# ekstraksi ID Grid dari data yang telah di-join
ID <- sp_join$ID

# tambahkan IDGrid baru ke dalam data frame
tabeltemuan_sf$newIDGrid <- ID
```

Tambahkan keterangan kesesuaian ID grid (lama dan baru)

```
# bandingkan ID grid lama dan baru
# ekstraksi ID grid lama dan ID grid baru
old_id <- tabeltemuan_sf$ID_Petak
new_id <- tabeltemuan_sf$newIDGrid

# bandingkan ID grid lama dan ID grid baru, lalu tambahkan label sesuai (1) dan tidak sesuai (0)
tabeltemuan_sf$Verif_IDGrid <- ifelse(old_id == new_id, "1", "0")

# cek jumlah grid yang telah sesuai dan belum sesuai
tabeltemuan_sf$verif_IDGrid %>% table()

# plot jalur transe (abu-abu) dan temuan yang salah ID Grid-nya (merah)
ggplot() +
  geom_sf(data = earth_all_sf, aes(color = Verif_IDGrid)) +
  scale_color_manual(values = c("red", "grey"))
```

Pada survei yang memiliki informasi tambahan lain seperti analisis genetik pada feses, informasi tersebut dapat ditambahkan pada tabel temuan. Berikut tahapan penambahan informasi temuan feses yang terkonfirmasi harimau di tabel temuan.

```
# memanggil tabel hasil analisis feses yang terkonfirmasi harimau
FES_PAT <- read.csv(file = here("4. Additional Data", "Tiger Feces", "PAT_FES"))

# tambahkan informasi temuan feses ke dalam tabel temuan
tabeltemuan_sf$verif_tigerfeces <- left_join(earth_all_sf, FES_PAT, by = "ID_Sampel")
```