

Modul 05 - Business Analytics Process and Data Exploration

Roni Yunis

3/28/2022

Pengantar

Dalam pembahasan kali ini, kita akan membahas secara umum proses analisis bisnis dan kaitannya dengan ekplorasi data. Tujuan dari analitika bisnis adalah untuk mendapatkan informasi dari data sehingga dapat membuat keputusan bisnis yang tepat. Dalam proses analisis bisnis ada beberapa tahapan yang harus dilalui yaitu: 1. Memahami masalah bisnis 2. Mengumpulkan data dan mengintegrasikan data 3. Pra Proses data 4. Ekplorasi dan visualisasi data 5. Menentukan teknik pemodelan atau algoritma 6. Evaluasi model 7. Laporkan hasilnya kepada pihak manajemen 8. Kembangkan model

Dari 8 tahapan tersebut, tahapan yang sangat penting dan berpengaruh pada hasil pengembangan model keputusan adalah tahap **Exploratory Data Analysis (EDA)**. EDA adalah proses ekplorasi data yang bertujuan untuk memahami isi dan komponen penyusun data. Biasanya EDA dilakukan dengan beberapa cara; *analisis deskriptif dengan satu variabel*, *analisis relasi dengan dua variabel*, dan *analisis dengan menggunakan lebih dari atau sama dengan tiga variabel*.

Exploratory Data Analysis (EDA)

Dalam EDA, secara sederhana ada 4 aktivitas yang akan dilakukan, yaitu: menyiapkan data, membersihkan data, Ekplorasi data, dan visualisasi data. Sebelum kita memulai 4 tahapan tersebut, ada beberapa library yang kita perlukan, yaitu `dplyr`, `lubridate` dan `ggplot2`

```
# library yang digunakan untuk data wrangling
library(dplyr)
```

```
## Warning: package 'dplyr' was built under R version 4.0.5
```

```
##
```

```
## Attaching package: 'dplyr'
```

```
## The following objects are masked from 'package:stats':
```

```
##
```

```
## filter, lag
```

```
## The following objects are masked from 'package:base':
```

```
##
```

```
## intersect, setdiff, setequal, union
```

```
# library untuk visualisasi data
library(ggplot2)
```

```
## Warning: package 'ggplot2' was built under R version 4.0.5
```

```
# library untuk berkerja dengan date
library(lubridate)
```

```
## Warning: package 'lubridate' was built under R version 4.0.5
```

```
##
## Attaching package: 'lubridate'

## The following objects are masked from 'package:base':
##
##     date, intersect, setdiff, union
```

Data Preparation

Kita akan import dataset, dataset yang kita gunakan adalah **online_retail.csv**. Kita akan simpan data online retail tersebut kedalam sebuah objek *retail*

```
retail <- read.csv("data/online_retail.csv")
```

Kita akan melihat struktur data dari objek retail dengan fungsi `str()` atau menggunakan fungsi `glimpse()`, fungsi ini merupakan fungsi yang ada pada packages `dplyr` baru kita panggil, dan fungsinya adalah untuk melihat struktur data.

```
# melihat strukturdata dengan glimpse()
glimpse(retail)
```

```
## Rows: 234,920
## Columns: 8
## $ InvoiceNo    <int> 536381, 536381, 536381, 536381, 536381, 536381, 536381, 53~
## $ StockCode   <chr> "71270", "22262", "22637", "21166", "37444A", "37444C", "2~
## $ Description <chr> "PHOTO CLIP LINE", "FELT EGG COSY CHICKEN", "PIGGY BANK RE~
## $ Quantity    <int> 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1~
## $ InvoiceDate  <chr> "12/1/10 9:41", "12/1/10 9:41", "12/1/10 9:41", "12/1/10 9~
## $ UnitPrice   <dbl> 1.25, 0.85, 2.55, 1.95, 2.95, 2.95, 2.95, 2.95, 0.85, 0.85, 1.45~
## $ CustomerID  <int> 15311, 15311, 15311, 15311, 15311, 15311, 15311, 15311, 15~
## $ Country     <chr> "United Kingdom", "United Kingdom", "United Kingdom", "Uni~
```

fungsi dan hasilnya hampir sama dengan fungsi `str()`

```
str(retail)
```

```
## 'data.frame':   234920 obs. of  8 variables:
## $ InvoiceNo    : int  536381 536381 536381 536381 536381 536381 536381 536381 536381 536381 ...
## $ StockCode    : chr   "71270" "22262" "22637" "21166" ...
```

```
## $ Description: chr "PHOTO CLIP LINE" "FELT EGG COSY CHICKEN" "PIGGY BANK RETROSPOT " "COOK WITH WI
## $ Quantity : int 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
## $ InvoiceDate: chr "12/1/10 9:41" "12/1/10 9:41" "12/1/10 9:41" "12/1/10 9:41" ...
## $ UnitPrice : num 1.25 0.85 2.55 1.95 2.95 2.95 2.95 0.85 0.85 1.45 ...
## $ CustomerID : int 15311 15311 15311 15311 15311 15311 15311 15311 15311 15311 ...
## $ Country : chr "United Kingdom" "United Kingdom" "United Kingdom" "United Kingdom" ...
```

Setelah kita melihat struktur data dari dataset, maka kita akan melihat ringkasan data, untuk melihat apakah ada data yang “Missing Value” atau **NA’s**. Kita akan menggunakan fungsi `summary()`

```
summary(retail)
```

```
## InvoiceNo StockCode Description Quantity
## Min. :536365 Length:234920 Length:234920 Min. : 1.00
## 1st Qu.:541413 Class :character Class :character 1st Qu.: 1.00
## Median :546635 Mode :character Mode :character Median : 3.00
## Mean :546827 Mean : 10.51
## 3rd Qu.:552298 3rd Qu.: 10.00
## Max. :558077 Max. :74215.00
##
## InvoiceDate UnitPrice CustomerID Country
## Length:234920 Min. : 0.000 Min. :12346 Length:234920
## Class :character 1st Qu.: 1.250 1st Qu.:13859 Class :character
## Mode :character Median : 2.100 Median :15147 Mode :character
## Mean : 4.121 Mean :15283
## 3rd Qu.: 4.150 3rd Qu.:16818
## Max. :13541.330 Max. :18287
## NA's :66245
```

Kalau kita lihat dari hasil diatas ternyata ada data NA’s 66245. Sehingga kita harus membersihkan data ini. Untuk menyelesaikan ini, kita akan bahas pada bagian **Clean the Data**

Untuk melihat data yang *missing value* atau NA’s juga bisa menggunakan fungsi ini:

```
colSums(is.na(retail))
```

```
## InvoiceNo StockCode Description Quantity InvoiceDate UnitPrice
## 0 0 0 0 0 0
## CustomerID Country
## 66245 0
```

Clean the Data

Membersihkan data NA’s

Untuk membersihkan data NA’s kita bisa menggunakan fungsi `na.omit()`

```
retail <- na.omit(retail)
summary(retail)
```

```
## InvoiceNo StockCode Description Quantity
## Min. :536365 Length:168675 Length:168675 Min. : 1.0
## 1st Qu.:542102 Class :character Class :character 1st Qu.: 2.0
## Median :547243 Mode :character Mode :character Median : 6.0
## Mean :547309 Mean : 13.3
## 3rd Qu.:552796 3rd Qu.: 12.0
## Max. :558077 Max. :74215.0
## InvoiceDate UnitPrice CustomerID Country
## Length:168675 Min. : 0.000 Min. :12346 Length:168675
## Class :character 1st Qu.: 1.250 1st Qu.:13859 Class :character
## Mode :character Median : 1.950 Median :15147 Mode :character
## Mean : 3.286 Mean :15283
## 3rd Qu.: 3.750 3rd Qu.:16818
## Max. :8142.750 Max. :18287
```

Nah kalau kita lihat data yang NA's sudah dihilangkan, sehingga data sudah bersih dan siap untuk dianalisis.

```
colSums(is.na(retail))
```

```
## InvoiceNo StockCode Description Quantity InvoiceDate UnitPrice
## 0 0 0 0 0 0
## CustomerID Country
## 0 0
```

```
glimpse(retail)
```

```
## Rows: 168,675
## Columns: 8
## $ InvoiceNo <int> 536381, 536381, 536381, 536381, 536381, 536381, 536381, 53~
## $ StockCode <chr> "71270", "22262", "22637", "21166", "37444A", "37444C", "2~
## $ Description <chr> "PHOTO CLIP LINE", "FELT EGG COSY CHICKEN", "PIGGY BANK RE~
## $ Quantity <int> 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1~
## $ InvoiceDate <chr> "12/1/10 9:41", "12/1/10 9:41", "12/1/10 9:41", "12/1/10 9~
## $ UnitPrice <dbl> 1.25, 0.85, 2.55, 1.95, 2.95, 2.95, 2.95, 0.85, 0.85, 1.45~
## $ CustomerID <int> 15311, 15311, 15311, 15311, 15311, 15311, 15311, 15311, 15~
## $ Country <chr> "United Kingdom", "United Kingdom", "United Kingdom", "Uni~
```

Merubah type data

Kalau kita perhatikan type data dari InvoiceDate bertipe character, kalau kita ingin analisis, maka kita harus rubah type datanya menjadi date atau datetime. Untuk merubah type data kita bisa menggunakan fungsi `mdy()`, fungsi ini ada dalam library `lubridate` yang sebelumnya sudah kita install. Dalam kasus ini, kita juga menggunakan fungsi `mutate()` fungsi ini ada dalam library `dplyr`, fungsi ini gunanya untuk membuat variabel baru yang diturunkan dari variabel yang sudah ada. Dalam kasus ini kita merubah variabel InvoiceDate dari type character ke variabel InvoiceDate dengan type data DateTime.

Objek retail yang sudah dibersihkan kita simpan dalam objek *retailClean*.

```
# Merubah type data InvoiceDate

retailClean <- retail %>%
  mutate(InvoiceDate = mdy_hm(InvoiceDate)) %>%
  arrange(InvoiceDate)
glimpse(retailClean)
```

```
## Rows: 168,675
## Columns: 8
## $ InvoiceNo    <int> 536365, 536365, 536365, 536365, 536365, 536365, 536365, 53~
## $ StockCode   <chr> "22752", "85123A", "71053", "84029G", "84029E", "21730", "~
## $ Description <chr> "SET 7 BABUSHKA NESTING BOXES", "WHITE HANGING HEART T-LIG~
## $ Quantity    <int> 2, 6, 6, 6, 6, 6, 8, 6, 6, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 6, 6~
## $ InvoiceDate  <dtm> 2010-12-01 08:26:00, 2010-12-01 08:26:00, 2010-12-01 08:2~
## $ UnitPrice   <dbl> 7.65, 2.55, 3.39, 3.39, 3.39, 4.25, 2.75, 1.85, 1.85, 9.95~
## $ CustomerID  <int> 17850, 17850, 17850, 17850, 17850, 17850, 17850, 17850, 17~
## $ Country     <chr> "United Kingdom", "United Kingdom", "United Kingdom", "Uni~
```

Bisa kita lihat bahwa sekarang variabel *InvoiceDate* type datanya sudah berubah menjadi type *datetime* (*dtm*)

Keterangan: Operator Pipeline atau `%>%` (dibaca piping) digunakan untuk merangkai beberapa fungsi dalam urutan operasi. Sehingga kita dapat menuliskan lebih dari satu fungsi sekaligus tanpa harus menyimpannya terlebih dahulu. Operator pipeline bisa dibuat dengan cepat menggunakan kombinasi “**ctrl + shift + m**”

Ekplorasi Data

Untuk Ekplorasi data atau proses data, bisa disesuaikan dengan kebutuhan. Untuk mendukung hal tersebut kita bisa menggunakan library `dplyr`. Berikut ini beberapa fungsi lain yang ada dalam `dplyr` yang bisa kita gunakan.

Filter

Fungsi `filter()` digunakan untuk menyeleksi dan menampilkan data sesuai dengan kebutuhan. Misalnya kita ingin memfilter `StockCode = 85123A`. maka penulisan fungsi filter bisa dilakukan seperti ini. Hasil filter kita simpan dalam objek *stockcode85123A*

```
stockcode85123A <- filter(retailClean, StockCode == "85123A")
head(stockcode85123A)
```

```
##   InvoiceNo StockCode      Description Quantity
## 1    536365    85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER        6
## 2    536373    85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER        6
## 3    536375    85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER        6
## 4    536390    85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER       64
## 5    536394    85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER       32
## 6    536396    85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER        6
##   InvoiceDate UnitPrice CustomerID      Country
## 1 2010-12-01 08:26:00     2.55     17850 United Kingdom
## 2 2010-12-01 09:02:00     2.55     17850 United Kingdom
## 3 2010-12-01 09:32:00     2.55     17850 United Kingdom
## 4 2010-12-01 10:19:00     2.55     17511 United Kingdom
## 5 2010-12-01 10:39:00     2.55     13408 United Kingdom
## 6 2010-12-01 10:51:00     2.55     17850 United Kingdom
```

Maka bisa dilihat bahwa, semua data akan ditampilkan hanya `StockCode = 85123A`

Misalnya kita akan memfilter jumlah transaksi hanya dari asal negara United Kingdom pada `StockCode 85123A`, maka fungsi filter bisa tulis seperti ini.

```
UK <- stockcode85123A %>%
  filter(Country == "United Kingdom")
head(UK)
```

```
##      InvoiceNo StockCode      Description Quantity
## 1      536365      85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER        6
## 2      536373      85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER        6
## 3      536375      85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER        6
## 4      536390      85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER       64
## 5      536394      85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER       32
## 6      536396      85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER        6
##      InvoiceDate UnitPrice CustomerID      Country
## 1 2010-12-01 08:26:00      2.55      17850 United Kingdom
## 2 2010-12-01 09:02:00      2.55      17850 United Kingdom
## 3 2010-12-01 09:32:00      2.55      17850 United Kingdom
## 4 2010-12-01 10:19:00      2.55      17511 United Kingdom
## 5 2010-12-01 10:39:00      2.55      13408 United Kingdom
## 6 2010-12-01 10:51:00      2.55      17850 United Kingdom
```

Count dan Group By

Fungsi `count()` digunakan untuk mengetahui jumlah data berdasarkan kategori/variabel yang sudah ditentukan sebelumnya. Misalnya dalam kasus ini kita akan hitung jumlah transaksi berdasarkan variabel *Country* yang ada pada objek *stockcode85123A*

```
count(stockcode85123A, Country)
```

```
##      Country      n
## 1    Australia      1
## 2 Channel Islands      1
## 3      Cyprus      3
## 4        EIRE     15
## 5      Finland      1
## 6      France      1
## 7        Malta      1
## 8 Netherlands      4
## 9      Portugal      2
## 10     Singapore      1
## 11        Spain      3
## 12 Switzerland      1
## 13 United Kingdom    1097
```

Group By dan Arrange

Fungsi `group_by()` digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan satu atau lebih variabel. Fungsi `arrange()` digunakan untuk mengurutkan data berdasarkan variabel. Pengurutan bisa dilakukan dari kecil ke besar atau sebaliknya. Misalnya dalam kasus ini kita ingin mengelompokkan data berdasarkan variabel *Country* dan sekaligus menghitung jumlah transaksinya dan diurutkan dari besar ke kecil.

```
stockcode85123A %>%
  group_by(Country) %>%
  count() %>%
  arrange(-n)
```

```
## # A tibble: 13 x 2
## # Groups:   Country [13]
##   Country      n
##   <chr>      <int>
## 1 United Kingdom 1097
## 2 EIRE           15
## 3 Netherlands     4
## 4 Cyprus           3
## 5 Spain            3
## 6 Portugal         2
## 7 Australia        1
## 8 Channel Islands  1
## 9 Finland          1
## 10 France           1
## 11 Malta            1
## 12 Singapore        1
## 13 Switzerland     1
```

Bisa kita lihat negara yang paling banyak melakukan transaksi adalah United Kingdom yaitu sebanyak 1097 kali

Sekarang kita akan hitung berapa jumlah transaksi berdasarkan StockCode, maka bisa kita tuliskan seperti ini.

```
retailClean %>%
  group_by(StockCode) %>%
  count() %>%
  arrange(-n)
```

```
## # A tibble: 3,264 x 2
## # Groups:   StockCode [3,264]
##   StockCode      n
##   <chr>      <int>
## 1 85123A      1131
## 2 22423       961
## 3 47566       787
## 4 85099B      704
## 5 84879       664
## 6 20725       633
## 7 21212       584
## 8 22720       562
## 9 22960       515
## 10 22457      512
## # ... with 3,254 more rows
```

Transaksi yang paling banyak adalah untuk StockCode 85123A sebanyak 1131.

Contoh lain, bagaimana kita menghitung jumlah transaksi berdasarkan InvoiceNo.

```
retailClean %>%
  group_by(InvoiceNo) %>%
  count() %>%
  arrange(-n)
```

```
## # A tibble: 8,590 x 2
## # Groups:   InvoiceNo [8,590]
##   InvoiceNo     n
##   <int> <int>
## 1    547063   294
## 2    554098   264
## 3    543040   259
## 4    556484   205
## 5    552039   176
## 6    540372   171
## 7    537224   169
## 8    545901   164
## 9    537781   161
## 10   540247   157
## # ... with 8,580 more rows
```

Bisa dilihat bahwa InvoiceNo 547063 berisi sebanyak 294 transaksi.

Sampling

Fungsi `sample_n()` digunakan untuk mengambil secara acak data, artinya kita bisa mengambil sampel dari data secara acak. Misalnya kita ingin mengambil sebanyak 5 sampel data dari variabel Quantity pada objek UK.

```
sample_n(UK, size = 10)
```

```
##   InvoiceNo StockCode Description Quantity
## 1    552643   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER      2
## 2    551810   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER      4
## 3    537769   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER      1
## 4    538942   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER      1
## 5    545543   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER      6
## 6    547713   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER      6
## 7    542239   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER      2
## 8    551813   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER     12
## 9    554598   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER      4
## 10   553476   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER      6
##   InvoiceDate UnitPrice CustomerID Country
## 1 2011-05-10 13:24:00      2.95    16791 United Kingdom
## 2 2011-05-04 11:32:00      2.95    15719 United Kingdom
## 3 2010-12-08 12:17:00      2.95    15021 United Kingdom
## 4 2010-12-15 11:14:00      2.95    17346 United Kingdom
## 5 2011-03-03 14:43:00      2.95    13476 United Kingdom
## 6 2011-03-25 08:41:00      2.95    16458 United Kingdom
## 7 2011-01-26 14:35:00      2.95    17786 United Kingdom
## 8 2011-05-04 11:43:00      2.95    18065 United Kingdom
## 9 2011-05-25 11:12:00      2.95    13263 United Kingdom
## 10 2011-05-17 11:41:00      2.95    14221 United Kingdom
```


Select

Fungsi `select()` digunakan untuk mengambil satu atau beberapa variabel tertentu yang ada dalam dataset. Sebagai contoh disini kita akan mengambil variabel `InvoiceNo`, dan `Quantity` dan tampilkan hanya 6 data teratas.

```
glimpse(UK)
```

```
## Rows: 1,097
## Columns: 8
## $ InvoiceNo    <int> 536365, 536373, 536375, 536390, 536394, 536396, 536401, 53~
## $ StockCode   <chr> "85123A", "85123A", "85123A", "85123A", "85123A", "85123A"~
## $ Description <chr> "WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER", "WHITE HANGING HEART~
## $ Quantity    <int> 6, 6, 6, 64, 32, 6, 4, 8, 6, 3, 32, 128, 128, 6, 6, 6, ~
## $ InvoiceDate  <dtm> 2010-12-01 08:26:00, 2010-12-01 09:02:00, 2010-12-01 09:3~
## $ UnitPrice   <dbl> 2.55, 2.55, 2.55, 2.55, 2.55, 2.55, 2.95, 2.55, 2.95, 2.95~
## $ CustomerID  <int> 17850, 17850, 17850, 17511, 13408, 17850, 15862, 17850, 16~
## $ Country     <chr> "United Kingdom", "United Kingdom", "United Kingdom", "Uni~
```

```
head(select(UK, c(1,4)))
```

```
##   InvoiceNo Quantity
## 1    536365        6
## 2    536373        6
## 3    536375        6
## 4    536390       64
## 5    536394       32
## 6    536396        6
```

```
head(select(UK, c(2,3)))
```

```
##   StockCode      Description
## 1   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER
## 2   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER
## 3   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER
## 4   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER
## 5   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER
## 6   85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER
```

Summarise

Fungsi `summarise()` digunakan untuk meringkas beberapa nilai data menjadi sebuah nilai. Dalam prakteknya fungsi ini akan sangat berguna kalau digabungkan dengan fungsi-fungsi yang lain. Sebagai contoh dalam kasus ini kita akan menampilkan jumlah transaksi dari negara UK berdasarkan jumlah `Quantity` harian. Nilainya kita akan simpan pada objek `UK_daily_retail`

```
UK_daily_retail <- UK %>%
  group_by(InvoiceDate) %>%
  summarise(
    jmlTrans = sum (Quantity)
  )
head(arrange(UK_daily_retail, (-jmlTrans)))
```

```
## # A tibble: 6 x 2
##   InvoiceDate      jmlTrans
##   <dtm>          <int>
## 1 2011-01-11 12:55:00    1930
## 2 2011-04-18 13:20:00    1930
## 3 2011-01-11 08:43:00    1010
## 4 2011-05-26 19:49:00     608
## 5 2010-12-16 11:07:00     500
## 6 2011-06-02 14:46:00     320
```

```
tail(arrange(UK_daily_retail, (-jmlTrans)))
```

```
## # A tibble: 6 x 2
##   InvoiceDate      jmlTrans
##   <dtm>          <int>
## 1 2011-05-29 14:03:00      1
## 2 2011-06-01 12:05:00      1
## 3 2011-06-02 11:33:00      1
## 4 2011-06-05 15:46:00      1
## 5 2011-06-15 14:26:00      1
## 6 2011-06-23 19:20:00      1
```

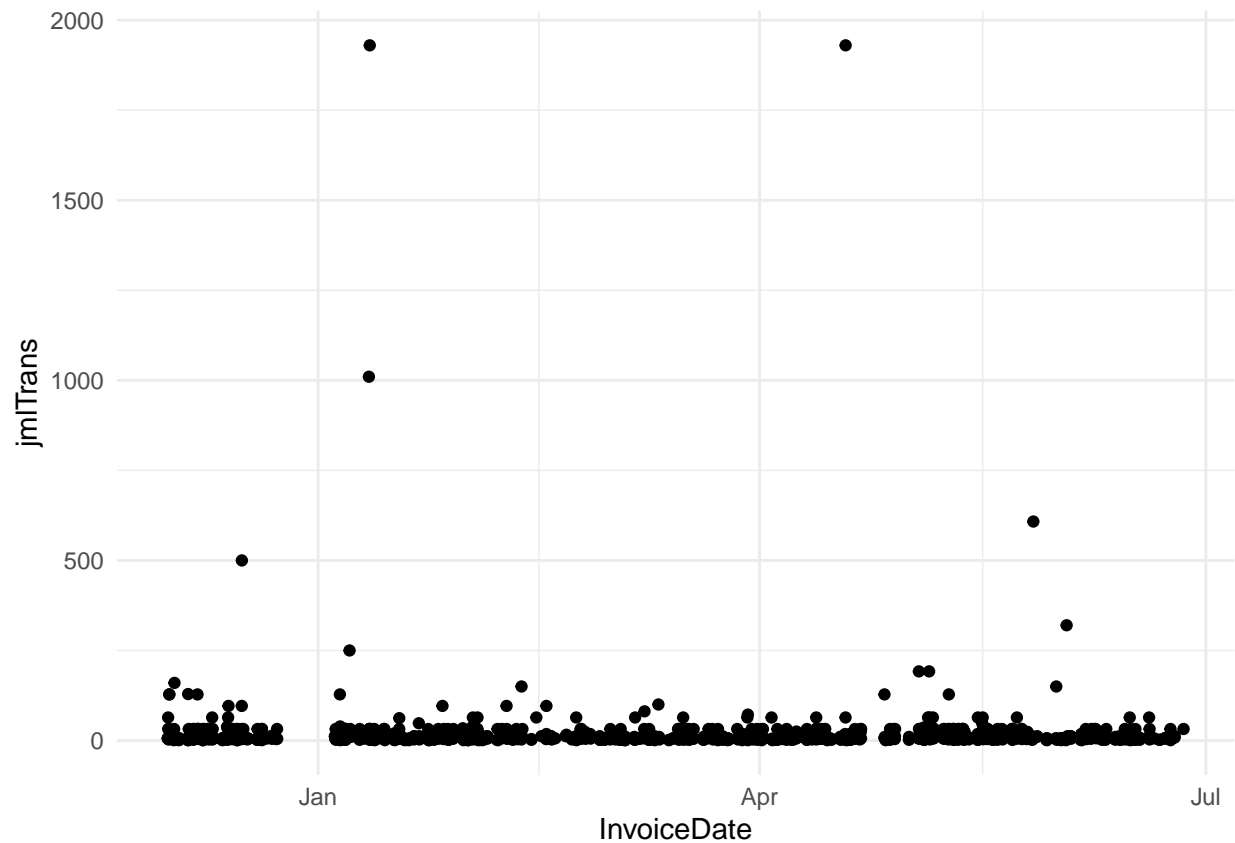
Bisa dilihat bahwa transaksi paling banyak ada pada tanggal 11-01-2011 dan 18-04-2011 sebanyak 1930 transaksi.

Visualization Analysis

Visualisasi analisis ini adalah bagaimana kita memvisualisasikan hasil Explanatory Data Analysis yang sudah kita lakukan sebelumnya. Dalam kasus ini kita akan memvisualisasikan dengan menggunakan `library ggplot2`

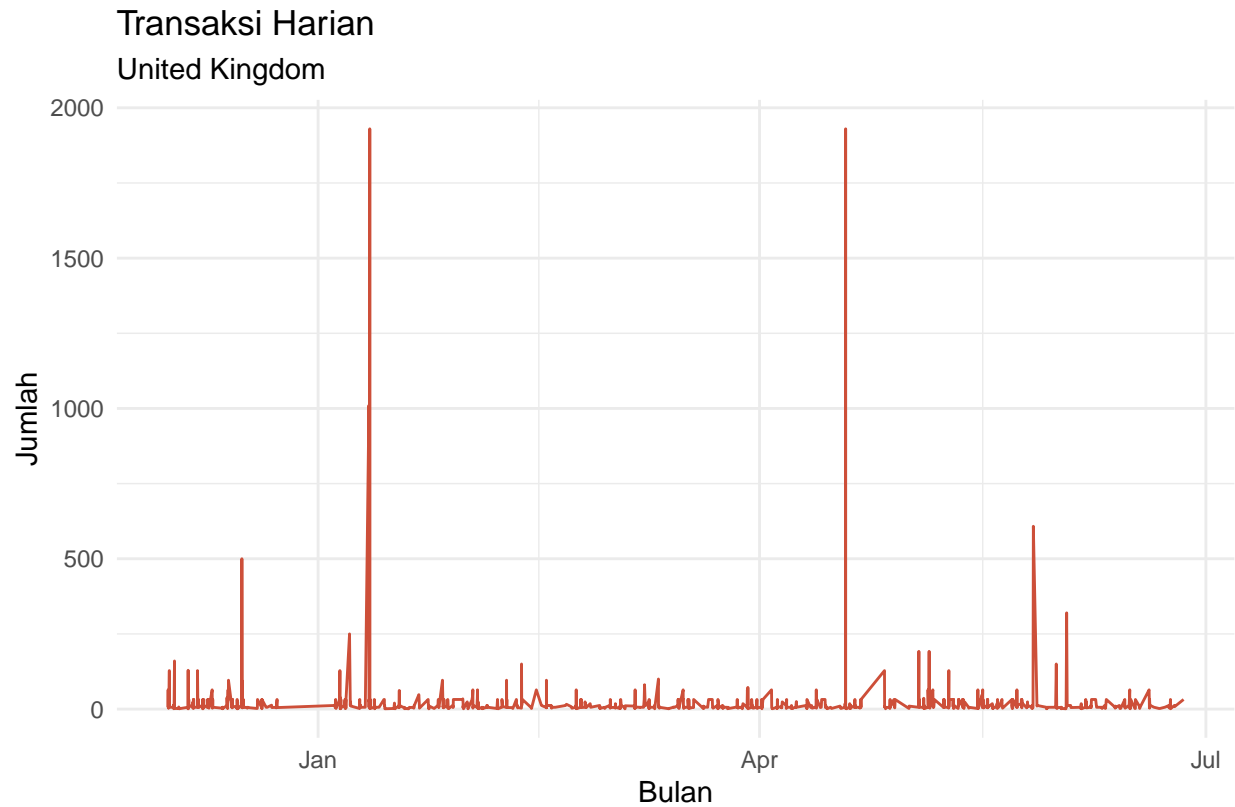
Sebagai contoh kita akan memvisualisasikan hasil dari transaksi harian yang ada pada negara UK yang sebelumnya sudah kita simpan pada objek `UK_daily_retail`

```
UK_daily_retail %>%
  ggplot(aes(x=InvoiceDate, y=jmlTrans)) +
  geom_point() +
  theme_minimal()
```



Contoh visualisasi lain yang dilengkapi dengan title dan subtitle

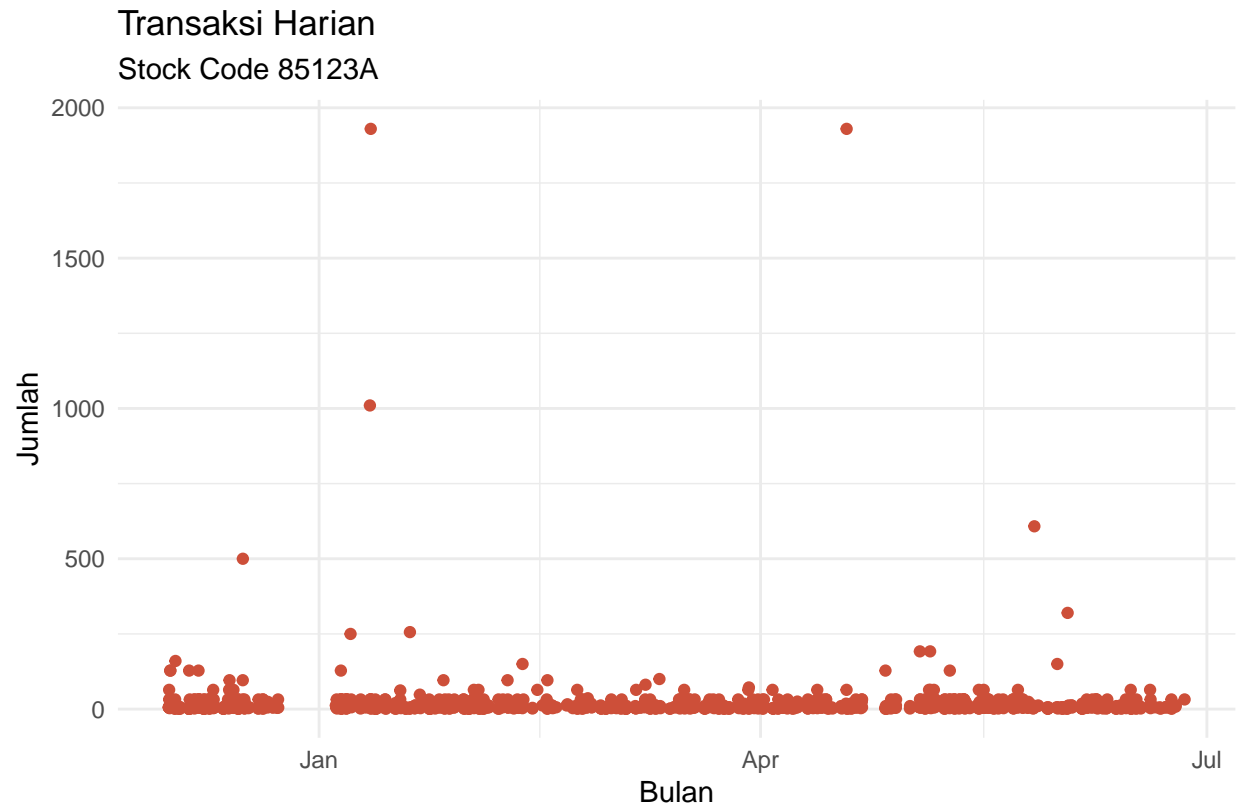
```
UK_daily_retail %>%
  ggplot(aes(x=InvoiceDate, y=jmlTrans)) +
  geom_line(color = "tomato3") +
  labs(
    title = "Transaksi Harian",
    subtitle = "United Kingdom",
    caption = "by: Roni Yunis",
    x = "Bulan",
    y = "Jumlah"
  ) +
  theme_minimal()
```



by: Roni Yunis

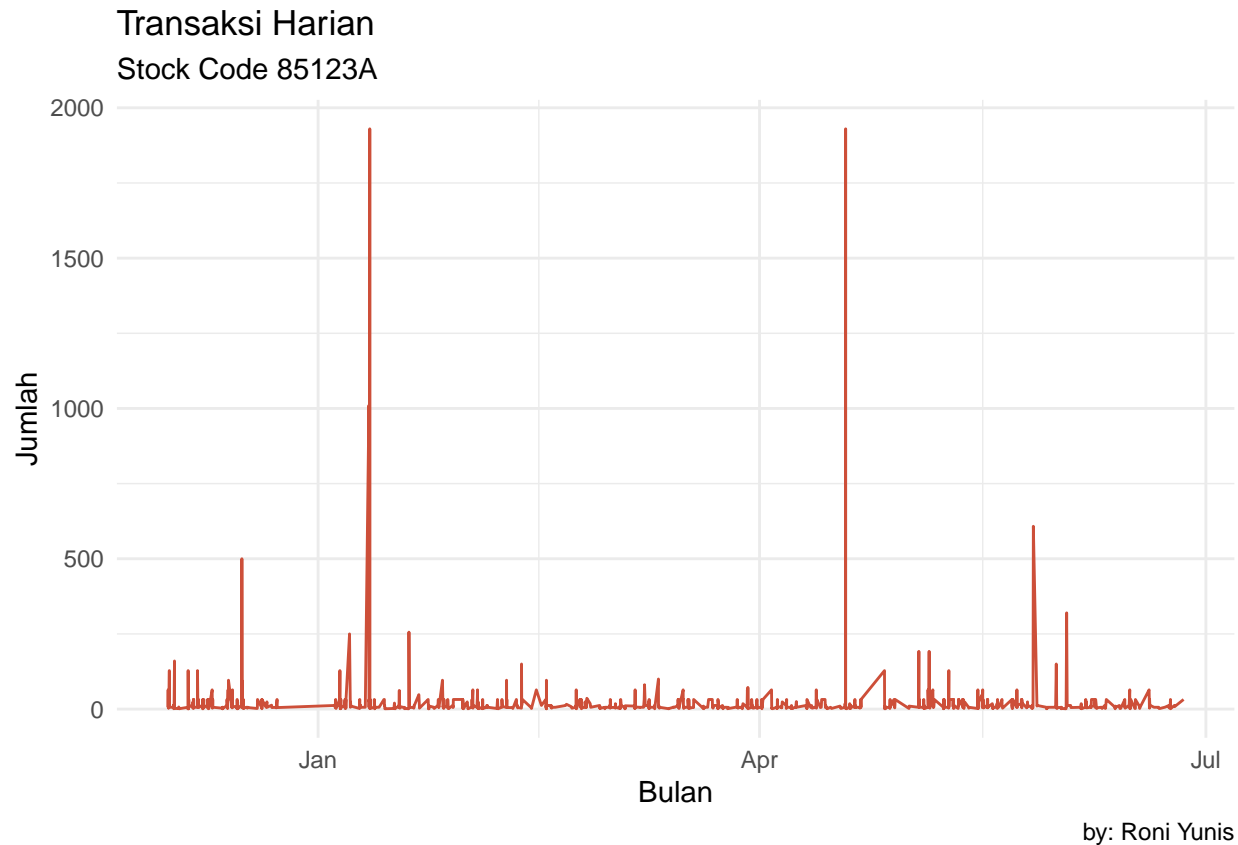
Misalkan kita diminta untuk memvisualisasi transaksi berdasarkan InvoiceDate dan Quantity berdasarkan semua transaksi dengan StockCode = 85123A

```
ggplot(stockcode85123A)+
  aes(x=InvoiceDate, y=Quantity) +
  geom_point (colour = "tomato3") +
  labs(
    title = "Transaksi Harian",
    subtitle = "Stock Code 85123A",
    caption = "by: Roni Yunis",
    x = "Bulan",
    y = "Jumlah"
  ) +
  theme_minimal()
```



by: Roni Yunis

```
ggplot(stockcode85123A)+  
  aes(x=InvoiceDate, y=Quantity) +  
  geom_line (colour = "tomato3") +  
  labs(  
    title = "Transaksi Harian",  
    subtitle = "Stock Code 85123A",  
    caption = "by: Roni Yunis",  
    x = "Bulan",  
    y = "Jumlah"  
  ) +  
  theme_minimal()
```



Menentukan teknik pemodelan atau algoritma

Secara umum ada 3 jenis model analisis bisnis yang dapat digunakan, yaitu: Analisis Deskriptif, Analisis Prediktif dan Analisis Preskriptif.

Analisis Prediftif

Untuk melakukan analisis prediktif dapat menggunakan 2 (dua) metode yaitu:

1. Classification: suatu bentuk dasar dari analisis data dimana data diklasifikasikan ke dalam kelas-kelas.
2. Regression: memprediksi nilai variabel numerik — misalnya, angka pendapatan perusahaan atau angka penjualan

Machine Learning

1. Supervised Machine Learning:

mesin membuat model prediktif di bawah pengawasan — yaitu, dengan bantuan kumpulan data pelatihan.

2. Unsupervised Machine Learning:

tidak ada data pelatihan untuk dipelajari. Oleh karena itu, tidak ada variabel target untuk diprediksi. Aturan asosiasi dan pengelompokan adalah contoh pembelajaran tanpa pengawasan. Dalam pembelajaran tanpa pengawasan, semua pengamatan kumpulan data dimasukkan ke dalam pembelajaran, dan hasilnya bisa berupa kelompok atau asosiasi yang berbeda antara dua variabel. Karena tidak ada kelas hasil untuk diidentifikasi dengan sendirinya, analisis lebih lanjut diperlukan untuk memahami hasil model dengan benar.

Evaluasi model

Mengevaluasi performa model adalah aspek kunci untuk memahami seberapa baik prediksi Anda saat menerapkan data baru. Dalam mengevaluasi model, data set dibagi menjadi tiga partisi yaitu:

1. Training Data Partition: Partisi data pelatihan digunakan untuk melatih model. Rincian variabel hasil sudah diketahui. Untuk masalah klasifikasi, kelas variabel hasil sudah ditentukan dan terkadang dibuat secara manual dengan campur tangan manusia.
2. Test Data Partitions: Partisi data pengujian adalah bagian dari kumpulan data yang tidak ada dalam kumpulan pelatihan. Ini digunakan untuk menilai kinerja model untuk data baru. Partisi ini terkadang disebut partisi pisahan. Model harus bekerja dengan baik untuk data set pelatihan dan data pengujian.
3. Validation Data Partition: Partisi data validasi digunakan untuk menyempurnakan kinerja model dan mengurangi masalah overfitting. Partisi ini dapat digunakan untuk menilai beberapa model dan memilih model terbaik. Kumpulan data ini tidak digunakan untuk membangun model. Jadi, model tersebut belum pernah melihat kumpulan data ini sebelumnya. Ini membantu menyempurnakan kinerja model dan mengurangi overfitting.

Laporkan hasilnya kepada pihak manajemen

Pada tahap mempresentasikan review dan laporan manajemen, model matematika yang kita pakai dijelaskan kepada pimpinan bisnis. Jika atasan senang dengan hasil dan model, maka model tersebut siap untuk diterapkan. Jika ada perubahan, maka siklus tersebut akan diulang. Poin-poin yang dibahas meliputi: Problem Description, Dataset Used, Data Cleaning, Method Used to Create the Model, Model Deployment, and Issue handling

Kembangkan model dan penerapannya

Setelah teknik pemodelan dan algoritma ditentukan, langkah berikutnya adalah mengembangkan model dan menerapkannya. Keberhasilan dari penerapan model tergantung pada:

- a. Ukuran perangkat keras yang tepat, memastikan kinerja yang dibutuhkan
- b. Pemrograman yang tepat untuk menangani kemampuan perangkat keras
- c. Integrasi dan pembersihan data yang tepat
- d. Laporan, dasbor, pandangan, keputusan, dan intervensi yang efektif untuk digunakan oleh pengguna akhir atau sistem pengguna akhir
- e. Pelatihan yang efektif untuk pengguna model