PERCOBAAN 2

BASIC PROBABILITY

2.1. Tujuan :

Setelah melaksanakan praktikum ini mahasiswa diharapkan mampu :

- Membuat pemrograman dasr probabilitas menggunakan fungsi-fungsi dari Matlab
- Menyelesaikan kasus probabilitas untuk data penelitian

2.2. Peralatan :

- Laptop / PC Desktop yang support dengan program Matlab
- Bahasa Pemrograman Matlab versi 2009 ke atas

2.3. Teori :

2.3.1. Konsep Probabilitas

Banyak peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang sulit diketahui dengan pasti, begitu pula peristiwa yang akan datang. Contoh apakah nanti malam akan hujan ? Apakah penerbangan Lion Air besok pagi terdelay ? Berapakah penonton yang akan hadir pada konser Afgan ? Demikian pula dengan percobaan statistika dimana kita tidak bisa memperkirakan dengan pasti hasil-hasil yang akan muncul, seperti berapa muka dadu bernilai 4 yang akan muncul dalam 100 kali pelemparan ? Berapa kemungkinan munculnya bola merah pada sebuah wadah berisi 10 bola merah dan 5 bola putih dan sebagainya.

Meskipun tidak pasti, fakta-fakta yang terjadi pada peristiwa yang diamati akan menuju derajat kepastian atau derajat keyakinan (degree of believe) bahwa suatu peristiwa akan terjadi. Bila ada mendung atau langit semakin gelap itu menjadi pertanda bahwa hujan akan turun. Sebaliknya bila sama sekali tidak ada mendung atau langit terang benderang dipastikan bahwa hujan tidak akan turun.

Probabilitas merupakan besarnya kesempatan (kemungkinan) suatu peristiwa akan terjadi. Berdasarkan pengertian probabilitas tersebut terdapat beberapa hal yang penting, yaitu besarnya kesempatan dari suatu peristiwa akan terjadi. Nilai dari probabilita berkisar antara 0 sampai 1. Jika sebuah peristiwa dipastikan akan terjadi maka nilainya ”1”, sedangkan jika dipastikan tidak akan terjadi maka nilainya “0”.

Cara merumuskan pprobabilitas dibedakan menjadi 3 macam: Perumusan Klasik, perumusan dengan cara frekuensi relatif dan pendekatan subyektif. Pada praktikum kali ini hanya akan dibahas dua jenis perumusan yang disebutkan awal.

1. Perumusan Klasik

Apabila kejadian E dalam *m* cara dari total *n* cara yang mungkin terjadi dan masing-masing dari n cara tersebut mempunyai kemungkinan yang sama untuk muncul, maka probabilitas kejadian E tersebut dapat dituliskan sebagai:

$$P(E) = \frac{m}{n} \tag{1}$$

Contoh:

Berapa probabilitas memperoleh kartu hati bila sebuah kartu diambil secara acak dari seperangkat kartu bridge yang lengkap ?

Jawab:

Jumlah seluruh kartu : n=52

Jumlah kartu hati dari seluruh kartu : m=13

Maka probabilitas peristiwa kemunculan kartu hati, didapatkan sebagai: $P(E) = \frac{m}{n} = \frac{13}{52}$

2. Perumusan dengan Frekuensi Relatif

Perumusan probabilitas dengan cara klasik memiliki kelemahan karena menuntut syarat semua hasil mempunyai kesempatan yang sama untuk muncul. Sementara itu dalam kenyataannya sebuah peristiwa terkadang muncul terkadang tidak sama sekali dalam pengamatan. Untuk itudikembangkan konsep probabilitas berdasarkan statistika, dengan pendekatan empiris. Probabilitas empiris dari suatu kejadian dirumuskan dengan memakai frekuensi relatif dari terjadinya suatu peristiwa, dengan syarat banyaknya pengamatan atau banyaknya sampel n adalah sangat besar.

<u>Contoh:</u>

Pada suatu percobaan statistik, dari 100 siswa kelas 3 di satu SD distribusi nilai pelajaran Bahasa Indonesia adalah sebagai berikut:

Nilai X	45	55	65	75	85	95
Frekuensi f	10	10	25	31	15	9

Berapa probabilitas kejadian E untuk siswa yang mempunyai nilai 55 ?

<u>Jawab:</u>

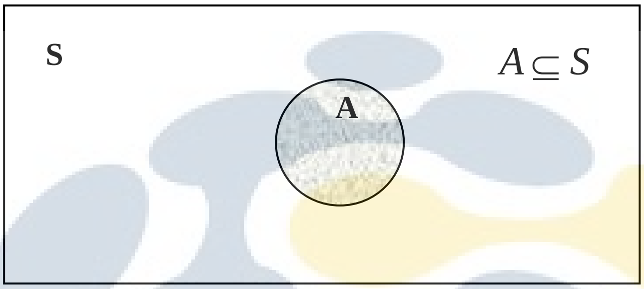
Jumlah siswa mengikuti bahasa Indonesia: n=100

Jumlah siswa mendapat nilai 55 : m=10

Maka probabilitas kejadian siswa mendapat nilai 55 untuk bahasa Indonesia: $P(E)=\frac{m}{n}=\frac{10}{100}=0,1=10\%$

2.3.2. Ruang Sampel dan Event

Kumpulan atau kesimpulan dari hasil yang muncul pada percobaan statistik pada sebuah ruang sampel, S, disebut kejadian atau peristiwa (event), dilambangkan sebagai himpunan A. Anggota-anggota dari himpunan A dinamakan sampel. Hubungan dari S dan A dan kedudukan sampel dari A ditunjukkan dalam gambar 2.1.



Gambar 2.1. Hubungan antara kejadian A dan ruang sampel S

Berdasarkan kejadian/peristiwa A dan ruang sampel S tersebut, perumusan probabilitas didefinisikan sebagai berikut: bila peristiwa A berlangsung dalam *m* cara pada ruang sampel S yang terdiri dari sejumlah peristiwa dalam *n* cara, maka probabilitas munculnya peristiwa A diberikan sebagai:

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{m}{n} \qquad (2)$$

<u>Contoh:</u>

Pada pelemparan dua buah uang logam, tentukan:

a) Ruang sampel S
b) Probabilitas kejadian A bila A menyatakan kejadian munculnya sisi yang sama dari dua uang logam tersebut.

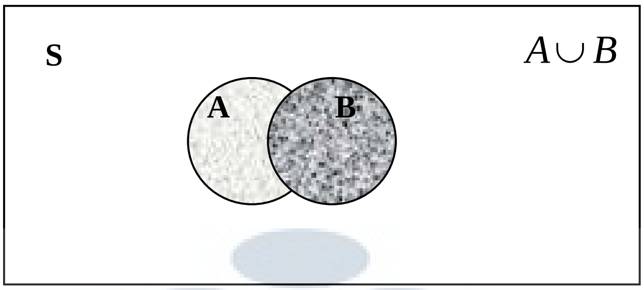
<u>Jawab:</u>

a) Ruang sampel S adalah $S=\{(m,m),(m,b),(b,m),(b,b)\}$
b) Kejadian A adalah $A=\{(m,m),(b,b)\}$ dimana $n(A)=2,\ \ n(S)=4$

   Sehingga probabilitas kejadian A adalah $P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

2.3.3. Probabilitas Majemuk

Bila A dan B dua himpunan dalam ruang sampel S, gabungan (union) dari A dan B adalah himpunan baru yang anggotanya adalah anggota A atau anggota B atau anggota keduanya, ditulis sebagai: $\left(A\cup B\right)=\left\{x\in A,\ \text{atau}\ x\in B\right\}$. Diagram Venn yang menunjukkan gabungan dari himpunan A dan B pada ruang sampel S ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Gabungan union antara himpunan A dan B

Banyaknya anggota himpunan union A dan B tersebut adalah $n\left(A\cup B\right)=n\left(A\right)+n\left(B\right)-n\left(A\cap B\right)$.

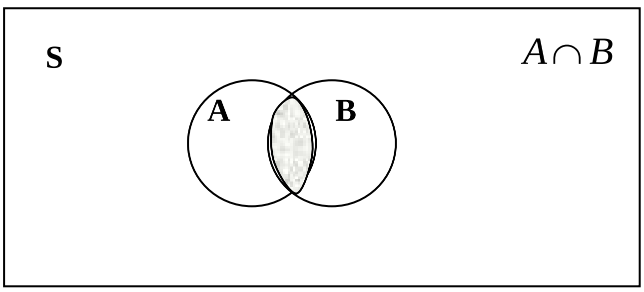
Konsep probabilitas terkait dengan konsep himpunan, karena itu probabilitas majemuk gabungan dari dua himpunan A dan B dapat dinyatakan sebagai:

$$P\left(A\cup B\right)=P\left(A\right)+P\left(B\right)-P\left(A\cap B\right) \qquad (3)$$

Sedangkan probabilitas majemuk gabungan untuk lebih dari dua himpunan dinyatakan dalam persamaan:

$$P\left(A\cup B\cup C\right)=P\left(A\right)+P\left(B\right)+P\left(C\right)-P\left(A\cap B\right)-P\left(A\cap C\right)-P\left(B\cap C\right)+P\left(A\cap B\cap C\right)$$

Irisan (interseksi) dari himpunan A dan B adalah himpunan baru yang anggotanya adalah gabungan dari himpunan A dan B saja, dinyatakan sebagai: $\left(A\cup B\right)=\left\{x\in A,\ \text{atau}\ x\in B\right\}$. Diagram Venn yang menunjukkan gabungan irisan dari himpunan A dan B pada ruang sampel S ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Gabungan interseksi antara himpunan A dan B

Sedangkan probabilitas majemuk irisan dari himpunan A dan B dinyatakan sebagai:

$$P(A \cap B) = P(A) + P(B) - P(A \cup B) \quad (4)$$

<u>Contoh :</u>

Peluang seorang pria akan hidup selama 25 tahun adalah 3/5, sedangkan peluang istrinya akan hidup 25 tahun adalah 2/3. Tentukan peluang jika:

a) Keduanya akan hidup selama 25 tahun
b) Hanya pria yang hidup selama 25 tahun
c) Hanya istri yang hidup selama 25 tahun

<u>Jawab:</u>

$P(A) =$ Peluang pria hidup 25 thn= $\frac{3}{5}$

$P(B) =$ Peluang istri hidup 25 thn= $\frac{2}{3}$

$P(A \cap B) =$ Peluang keduanya saling bebas= $P(A).P(B) = \frac{3}{5}.\frac{2}{3} = \frac{6}{15}$

a) $P(A \cup B)$=Peluang keduanya hidup 25 tahun= $P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{3}{5} + \frac{2}{3} - \frac{6}{15} = \frac{13}{15}$

b) Peluang hanya pria yg hidup 25 tahun $= P(A) - P(A \cap B) = \frac{3}{5} - \frac{6}{15} = \frac{3}{15}$

c) Peluang hanya istri yg hidup 25 tahun $= P(B) - P(A \cap B) = \frac{2}{3} - \frac{6}{15} = \frac{4}{15}$

2.4. Prosedur

2.4.1. Probabilitas Klasik dan Frekuensi Relatif

1. Buat program untuk menentukan kemungkinan keluarnya bagian Muka atau Belakang dari sebuah koin yang dilempar sebanyak N kali.

```
% Program: Coin.m
% Menentukan keluarnya Muka atau Belakang
% Probabilitas Klasik

clear all; clc;
N=input('Masukkan jumlah pelemparan = ');
for k=1:N
    rand_no=rand;
    if rand_no <0.5
        fprintf('M');
        w(k)=1;z(k)=0;
    else
        fprintf('B');
        w(k)=0;z(k)=1;
    end
```

```
end
ws=sum(w);  wz=sum(z);
prob_muka=ws/N;
prob_belakang=wz/N;
fprintf('\n');
```

Lakukan simulasi pelemparan sebanyak 30, 50, 100 kali. Dapatkan probabilitas keluarnya Muka dan Belakang untuk masing-masing pelemparan tersebut.

2. Buat program untuk menentukan sebaran nilai Ulangan Bahasa Indonesia di sebuah sekolah . Hitung berapa probabilitas murid mendapat nilai A, AB, B, BC, C,D dan E untuk jumlah murid: 10, 50, 100.

```
% Program: Ulangan.m
% Menentukan Pemetaan nilai Ujian Bhs Indonesia
% Probabilitas Klasik

clear all; clc;
A=0;B=100;
N=input('Masukkan jumlah murid = ');
for k=1:N
    rand_no(k)=round(A+(B-A)*rand);
    if (rand_no(k) > 0) && (rand_no(k) <= 45)
        fprintf('E');
       w(k)=1;x(k)=0;y(k)=0; z(k)=0; s(k)=0; t(k)=0; u(k)=0;
    elseif (rand_no(k) > 45) && (rand_no(k) <= 56)
        fprintf('D');
        w(k)=0;x(k)=1;y(k)=0; z(k)=0; s(k)=0; t(k)=0; u(k)=0;
    elseif (rand_no(k) > 57) && (rand_no(k) <= 60)
        fprintf('C');
        w(k)=0;x(k)=0;y(k)=1; z(k)=0; s(k)=0; t(k)=0; u(k)=0;
    elseif (rand_no(k) > 61) && (rand_no(k) <= 65)
        fprintf('BC');
        w(k)=0;x(k)=0;y(k)=0; z(k)=1; s(k)=0; t(k)=0; u(k)=0;
    elseif (rand_no(k) > 66) && (rand_no(k) <= 70)
        fprintf('B');
        w(k)=0;x(k)=0;y(k)=0; z(k)=0; s(k)=1; t(k)=0; u(k)=0;
    elseif(rand_no(k) > 71) && (rand_no(k) <= 80)
        fprintf('B');
        w(k)=0;x(k)=0;y(k)=0; z(k)=0; s(k)=0; t(k)=1; u(k)=0;
    else
        fprintf('A');
        w(k)=0;x(k)=0;y(k)=0; z(k)=0; s(k)=0; t(k)=0; u(k)=1;
    end
end
ww=sum(w);wx=sum(x);wy=sum(y);wz=sum(z);ws=sum(s);wt=sum(t);wu=sum(u);
prob_E=ww/N;
prob_D=wx/N;
prob_C=wy/N;
prob_BC=wz/N;
prob_B=ws/N;
prob_AB=wt/N;
prob_A=wu/N;
tot=prob_E+prob_D+prob_C+prob_BC+prob_B+prob_AB+prob_A
fprintf('\n');
sumbux=0:1:8;
```

```
sumbuy=[0,prob_E,prob_D,prob_C,prob_BC,prob_B,prob_AB,prob_A,0];
Y=bar(sumbuy);
xlabel('Sebaran Nilai');
ylabel('Probabilitas');
```

2.4.2. Probabilitas Majemuk

3. Buat program untuk mempelajari maksud pemakaian fungsi union, istersect, unique, ismember sebagai bagian dari probabilitas majemuk

```
% Program: Majemuk.m
% Penggunaan fungsi: union, intersect, unique, ismember

clear all; clc;
% Union
a=[-5 2 -1 0 3 4 -2 7 -3];
b=[ 2 4 1 3 0 -2 -1];
c=union(a,b);
[x,ia,ib]=union(a,b);

% Interseksi
d=intersect(a,b);
[y,ix,iy]=intersect(a,b);

% Unique
f=round(0+10*rand(20,1));
g=unique(f);
prob_muncul=length(g)/length(f);

% Anggota dari sebuah himpunan
m=round(0+10*rand(10,1));
p=ismember(m,f);
[tf,ip]=ismember(m,f);
```

Tuliskan hasil dari semua variabel output untuk program union, interseksi, unique dan anggota himpunan.

Apa yang dimaksud dengan ia, ib, ix dan iy, ip ?

Digunakan untuk apakah fungsi unique dan ismember ?

2.5. Tugas:

Buatlah program pemetaan nilai untuk 2 mata pelajaran berbeda di sebuah sekolah dasar dengan murid 100 orang. Dapatkan:

a) Nilai gabungan dari dua nilai tersebut
b) Nilai irisan dari dua nilai tersebut
c) Berapa nilai rata-rata untuk masing-masing mata pelajaran ?
d) Berapa nilai yang sering keluar untuk setiap mata pelajaran dan berapa probabilitas kemunculannya ?