I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa sekarang, ditengah berkembangnya dunia industri tentunya terdapat berbagai permasalahan dalam bidang-bidang keindustrian. Permasalahan-permasalahan yang biasa dialami jumlah output yang dihasilkan yang tidak sesuai dengan ekspektasi, adanya produk cacat, peramalan yang tidak baik, dan lain sebagainya. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan teori probabilitas untuk mengetahui apa saja yang harus dilakukan oleh perusahaan dalam menentukan masa depannya. Maka dalam hal ini teori probabilitas dapat berperan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan.

Probabilitas sendiri merupakan suatu nilai yang menunjukkan kemungkinan bahwa suatu peristiwa akan terjadi. Di dalam probabilitas terdapat beberapa elemen seperti eksperimen, titik sampel, ruang sampel, *outcome*, dan kejadian. Selain probabilitas itu sendiri, dalam teori probabilitas juga terdapat teorema bayes yang merupakan suatu *tools* dalam mengambil suatu keputusan.

1.2 Tujuan Praktikum

Tujuan dilakukannya praktikum mengenai teori probabilitas ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk memahami konsep dasar peluang
2. Untuk melakukan pengolahan data sehingga menghitung peluang dari kejadian pada eksperimen.
3. Untuk melakukan analisis dan interpretasi terhadap hasil pengolahan data probabilitas.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Probabilitas

Probabilitas adalah angka antara 0 dan 1 yang menyatakan kemungkinan bahwa suatu peristiwa akan terjadi (Weiers,2011). Probabilitas adalah proporsi dari suatu peristiwa yang diamati terjadi dalam jumlah percobaan yang sangat besar. Probabilitas bisa digunakan untuk mengevaluasi ketidakpastian keputusan yang terlibat di dalamnya (Mann,2010). Contoh dari probabilitas misalnya peluang ditemukannya produk bola plastik cacat pada melakukan inspeksi suatu produk bola plastik.

$$Probabilitas = \frac{banyaknya\ percobaan\ di\ mana\ peristiwa\ terjadi}{jumlah\ percobaan} \quad (2\text{-}1)$$

Sumber: Weiers, (2011)

2.2 Eksperimen

Dalam statistika, kita menggunakan istilah percobaan atau eksperimen bagi sembarang proses yang membangkitkan data. Eksperimen adalah suatu kegiatan atau pengukuran yang menghasilkan *outcome* (Weiers,2011). Eksperimen adalah proses yang ketika dilakukan, akan menghasilkan satu dari banyak pengamatan (Mann, 2010). Contoh dari eksperimen misalnya pelemparan dadu atau pengambilan kartu.

2.2.1 Titik Sampel

Setiap *outcome* pada ruang sampel disebut sebagai elemen atau anggota dari ruang sampel, atau titik sampel (Walpole& Myers, 2012). Contoh dari titik sampel misalnya titik sampel pelemparan dadu: (1; 2; 3; 4; 5; 6).

2.2.2 Ruang Sampel

Ruang sampel adalah semua hasil yang mungkin dari suatu eksperimen. Ruang sampel dinotasikan dengan simbol S (Walpole& Myers, 2012). Contoh dari ruang sampel (S) produk cacat dan produk tidak cacat.

2.2.3 *Outcome*

Outcome adalah hasil dari percobaan tunggal (*single trial*) dari percobaan probabilitas (Bluman, 2012). Contoh dari *outcome* adalah produk cacat dan produk tidak cacat.

2.3 Kejadian

Setiap kejadian membentuk sekumpulan titik sampel yang merupakan bagian dari ruang sampel. Bagian-bagian ini mencangkup semua anggota ruang sampel. Kejadian adalah kumpulan dari satu atau lebih *outcome* dari eksperimen (Mann, 2010). Kejadian merupakan bagian dari ruang sampel (Walpole & Myers, 2012).

Bila suatu kejadian dinyatakan sebagai sebuah himpunan yang terdiri dari satu titik sampel maka kejadian tersebut disebut kejadian sederhana. Sedangkan kejadian majemuk merupakan kejadian yang dinyatakan sebagai gabungan beberapa kejadian sederhana (Walpole & Myers, 2012).

2.3.1 Irisan Dua Kejadian (Kejadian Saling Terikat)

Misalkan A dan B adalah kejadian yang didefinisikan dengan suatu ruang sampel. Irisan dari A dan B direpresentasikan pada semua hasil yang sama diantara A dan B (Mann, 2010). Irisan dua peristiwa A dan B, dilambangkan dengan symbol A ∩ B, adalah kejadian yang berisi semua elemen yang terdapat pada A dan B (Walpole & Myers., 2012).

2.3.2 Kejadian Saling Bebas

Suatu kejadian dikatakan saling bebas ketika terjadinya satu peristiwa tidak mempengaruhi/merubah kemungkinan terjadinya peristiwa yang lain (Mann, 2010). Ketika suatu kejadian saling bebas, maka probabilitas gabungan masing-masing kejadian tersebut adalah hasil dari probabilitas masing-masing. Dalam kasus ketika dua peristiwa terjadi dikatakan sebagai kejadian saling bebas dengan aturan perkalian sebagai berikut:

$$P(A \text{ dan } B) = P(A) \times P(B) \quad (2\text{-}2)$$

Sumber: Weiers (2011)

Menurut Montgomery (2009), dua kejadian dikatakan saling bebas jika salah satu dari persamaan dibawah ini benar :

1. $P(A \mid B) = P(A)$
2. $P(B \mid A) = P(B)$
3. $P(A \cap B) = P(A)\, P(B)$

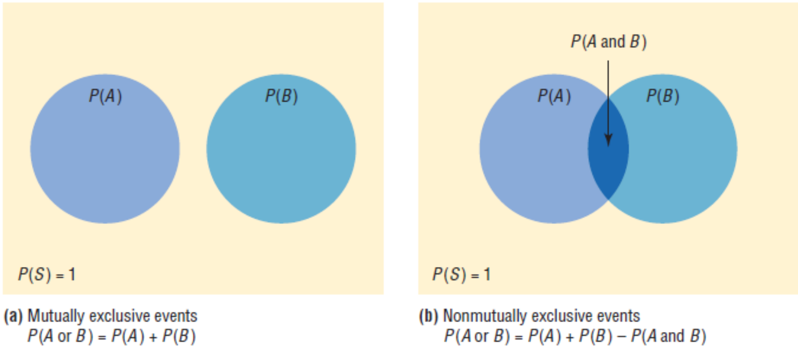
2.3.3 Kejadian Saling Lepas (Saling Meniadakan)

Dua kejadian A dan B saling terpisah atau saling lepas jika A ∩ B = ∅, itu adalah jika A dan B tidak memiliki elemen yang sama (Walpole & Myers., 2012). Menurut Mann (2012), kejadian saling lepas adalah suatu kejadian yang tidak dapat terjadi secara bersamaan.

Misalkan V = {a, i, u, e, o) dan C = {l, r, s, t}, kemudian sesuai ketentuan bahwa V ∩ C = ∅. Artinya bahwa V dan C tidak memiliki unsur-unsur yang sama, sehingga keduanya tidak bisa terjadi secara bersamaan (Walpole & Myers, 2012).

2.3.4 Paduan Dua Kejadian

Kejadian A dan B yang dilambangkan dengan simbol (A ∪ B) adalah kejadian yang berisi elemen yang termasuk dalam himpunan A atau himpunan B atau keduanya (Walpole & Myers, 2012). Paduan dua kejadian A dan B merupakan outcomes yang berasal dari kedua himpunan A ataupun himpunan B maupun keduanya (A dan B). Paduan kejadian A dan B juga disimbolkan dengan (A ∪ B) (Mann, 2010).



Gambar 2.1 Diagram Venn Kejadian Saling Lepas dan Kejadian Tidak Saling Lepas
Sumber: Bluman (2012)

Diagram venn diatas merupakan ilustrasi dari paduan dua kejadian. Jika kejadian A dan B saling lepas, maka:

P (A atau B) = P(A) + P (B) (2-3)

Sumber: Bluman (2012)

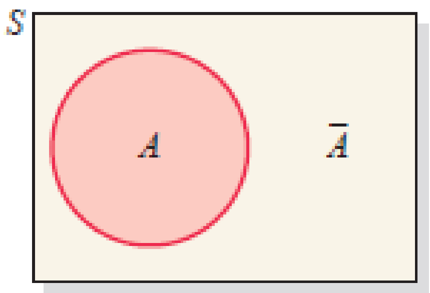
Jika kejadian A dan B tidak saling lepas, maka:

P (A atau B) = P(A) + P(B) – P(A dan B) (2-4)

Sumber: Bluman (2012)

2.3.5 Komplemen Kejadian

Dua kejadian saling lepas yang diambil secara bersama-sama mencakup semua hasil dari sebuah eksperimen disebut komplemen kejadian. Penting diingat bahwa dua komplemen kejadian selalu saling lepas (Mann, 2010). Komplemen kejadian dinotasikan dengan $\bar{A}$. Diagram Venn yang menunjukkan kejadian A dan $\bar{A}$ ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 2.3 Diagram Venn dari Komplemen Dua Kejadian
Sumber: Mann (2010)

Karena dua komplemen kejadian diambil secara bersama-sama, termasuk dari hasil sebuah eksperimen dan karena total dari probabilitas semua hasil sebesar 1, maka:

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1 \qquad (2\text{-}5)$$

Sumber: Mann (2010)

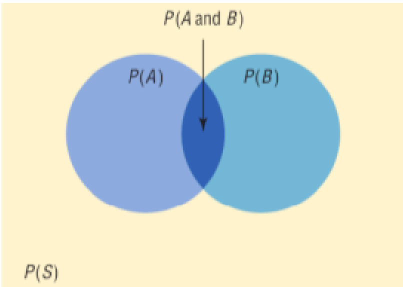
2.3.6 Probabilitas Bersyarat

Probabilitas suatu kejadian B terjadi ketika diketahui bahwa beberapa kejadian A telah terjadi disebut probabilitas bersyarat, dilambangkan dengan P(B|A) (Walpole & Myers, 2012). Probabilitas bersyarat dari B, diketahui A, dilambangkan dengan P(B|A), didefinisikan sebagai berikut:

$$P\,(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P\,(A)}\text{, jika } P(A) > 0 \qquad (2\text{-}6)$$

Sumber: Walpole & Myers (2012)

Berikut merupakan gambar diagram venn yang menjelaskan probabilitas bersyarat kejadian A dan B:



Gambar 2.4 Diagram Venn Probabilitas Bersyarat
Sumber: Bluman (2012)

2.3.7 Teorema Bayes

Probabilitas bersyarat pada teorema Bayes menekankan pada kejadian yang berurutan khususnya informasi yang diperoleh dari kejadian kedua digunakan untuk merevisi probabilitas bahwa kejadian pertama telah terjadi (Weiers, 2011). Dalam teorema bayes memungkinkan untuk menentukan probabilitas kejadian pertama jika sebelumnya diketahui probabilitas dari kejadian kedua dalam urutan dua kejadian. (Bluman, 2012)

Jika kejadian-kejadian B_1, B_2,…., B_k merupakan sekatan dari ruang contoh S dengan $P(B_i) \neq 0$ untuk $i = 1, 2,\ldots, k$, maka untuk sembarang kejadian A yang bersifat $P(A) \neq 0$,

$$P(B_r|A) = \frac{P(B_r \cap A)}{\sum_{i=1}^{k} P(B_i \cap A)} = \frac{P(B_r).\ P(A|B_r)}{\sum_{i=1}^{k} P(B_i)P(A|B_i)} \qquad (2\text{-}7)$$

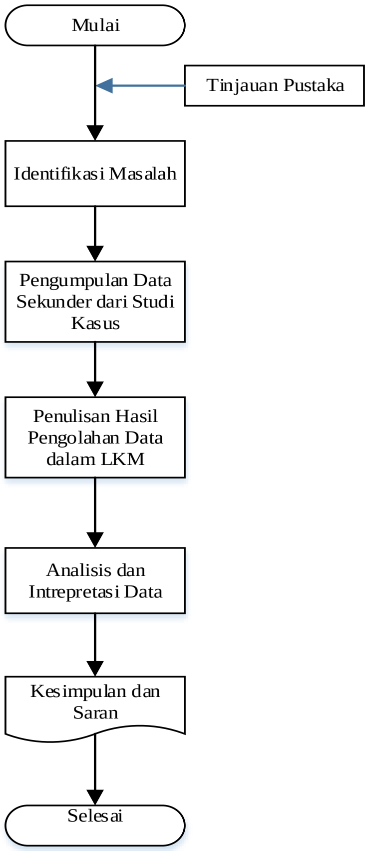
Untuk $r = 1, 2,\ldots, k$

Sumber: (Walpole&Myers, 2012)

III. METODOLOGI PRAKTIKUM

3.1 Diagram Alir Praktikum

Berikut ini merupakan diagram alir praktikum mengenai teori probabilitas:



Gambar 3.1 Diagram Alir Praktikum

3.2. Prosedur Praktikum

Adapun prosedur untuk praktikum mengenai teori probabilitas adalah sebagai berikut:

1. Pemberian data studi kasus yang telah diberikan dari Laboratorium Statistik dan Rekayasa Kualitas.
2. Menuliskan hasil pengolahan data pada lembar kerja mahasiswa.
3. Melakukan analisis dan interpretasi data.
4. Membuat kesimpulan.

IV. SOAL

1. Seorang mahasiswa Teknik Industri melakukan suatu percobaan dengan menggunakan dadu. Dimana dadu tersebut berisi lima , yang kemudian diberi nomor 1, 2, 3, 4, dan 5. Dadu tersebut dibuat sedemikian rupa sehingga 1 dan 5 muncul dua kali lebih sering dari pada 2 dan 4, sedangkan dua nomor yang terakhir ini muncul tiga kali lebih sering dari pada 3. Tentukan peluang munculnya bilangan kuadrat murni bila dadu ini dilempar sekali.

   Jawab:

   ....
   ....
   ....
   ....
   ....
   ....
   ....
   ....
   ....
   ....
   ....
   ....

2. Suatu kuliah fisika lanjutan dalam sebuah kelas diikuti oleh 10 mahasiswa tingkat III, 30 tingkat IV dan 10 mahasiswa pasca sarjana. Di akhir semester 3 mahasiswa tingkat III, 10 mahasiswa tingkat IV dan 5 mahasiswa pasca sarjana memperoleh nilai A. Bila seorang mahasiswa diambil secara acak dari kelas ini dan ternyata ia memperoleh nilai A. Berapa peluang bahwa ia adalah mahasiswa tingkat IV?

   Jawab:

   ....
   ....
   ....
   ....
   ....
   ....
   ....

....

....

....

....

....

....

....

....

3. Di antara 110 siswa kelas tiga sebuah sekolah menengah atas, 64 mempelajari matematika, 68 mempelajari psikologi, 54 mempelajari sejarah, 22 mempelajari matematika dan sejarah, 27 mempelajari matematika dan psikologi , 7 mempelajari sejarah tetapi tidak mempelajari matematika maupun psikologi, 10 mempelajari ketiganya dan 8 tidak mempelajari satu pun dari ketiga di atas. Bila seorang siswa diambil secara acak, hitung peluang bahwa
   a. Seorang yang mempelajari psikologi mempelajari ketiganya
   b. Seorang yang tidak mempelajari psikologi mempelajari baik sejarah maupun matematika

   Jawab:

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

4. Sebuah perusahaan besar menyediakan tiga motel local bagi akomodasi rekanannya. Dari catatan sebelumnya diketahui bahwa 20% rekanannya diinapkan di Ramadan Inn,

50% di Sheraton dan 30% di Lakeview Motor Lodge. Bila 5% di antara kamar-kamar di Ramadan Inn, 4% di Sheraton dan 8% di Lakeview Motor Lodge terdapat kerusakan pipa air ledengnya, hitung peluang bahwa

a. Seorang rekanan mendapat kamar dengan pipa air ledeng yang rusak
b. Seorang rekanan yang diketahui mendapat kamar dengan pipa air ledeng yang rusak ternyata menginap di Lakeview Motor Lodge

Jawab:

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

(Halaman ini sengaja dikosongkan)