

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Studi literatur ini berisi mengenai metode-metode apa saja yang sudah dilakukan pada penelitian sebelumnya terhadap pendeteksi kebakaran otomatis di beberapa jurnal. Studi literatur ini berfungsi untuk mengetahui kinerja dari masing-masing metode yang sudah dilakukan dalam menjalankan sistem pendeteksi kebakaran otomatis. Hasil dari studi literatur menjadi acuan dalam penyelesaian penelitian ini sehingga dapat meningkatkan efektifitas pada pendeteksi kebakaran otomatis.

Studi tentang pendeteksi kebakaran otomatis ini pernah dilakukan oleh Krüger, *et al.* [4] yang mana studi ini membuat sebuah sistem pendeteksi kebakaran dini dengan mengukur nilai gas hidrogen yang berada di udara sekitar. Penelitian ini membandingkan sistem pendeteksi kebakaran yang menggunakan gas CO dan *smoke* sebagai indikasi kebakarannya. Peneliti menguji coba sistem di 2 buah ruangan yang mana disetiap ruangan dipasang *smoke detector*, *CO detector*, serta *H₂ detector* kemudian sebuah kondisi kebakaran akan disimulasikan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *CO detector* akan lebih cepat mendeteksi sebuah kebakaran dibanding dengan *CO detector* dan *smoke detector* yang digunakan pada penelitian ini. Namun pada penelitian ini hanya menggunakan *single sensor* sehingga pembacaan sebuah kondisi kebakaran tidak akan maksimal.

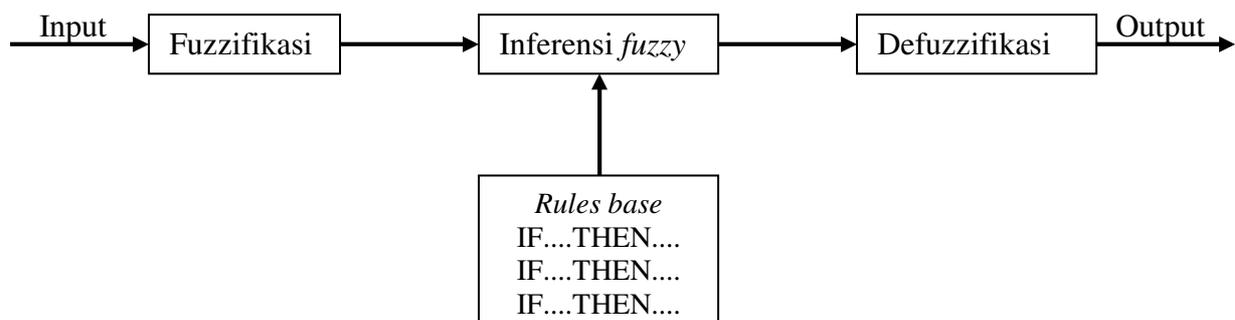
Dong, *et al.* [5] melakukan sebuah penelitian yang mana mereka mendesain sebuah pendeteksi kebakaran otomatis dengan menggunakan *wireless sensor network*. Disampaikan lewat jurnalnya, pembuatan pendeteksi kebakaran otomatis dengan *wireless sensor network* ini berguna untuk mengefisienkan instalasi alarm dan harga pengkabelannya. Dalam komunikasinya sendiri menggunakan *2.4G wireless networking technology*. Pada jurnal ini juga dijelaskan aplikasi pendeteksi kebakaran otomatis dengan *wireless sensor network* pada bangunan yang luas dan bangunan yang kecil. Selain luas bangunan yang mempengaruhi pengaplikasian sistem ini, ada dua hal yang dibutuhkan untuk mengendalikan pendeteksi kebakaran otomatis pada jurnal ini, yaitu *router* dan *field bus*. Dalam pengujian sistem pendeteksi kebakaran otomatis ini didapatkan hasil berupa jauhnya jarak yang dapat diakses dengan *wireless sensor network* ini. Jika tidak ada dinding yang menghalangi jarak dapat sampai 50 meter, jika ada 1 dinding yang menghalangi jarak sekitar 20 meter sampai 35 meter, dan sedangkan jika ada 2 dinding penghalang jarak komunikasi adalah 17 meter sampai 25 meter. Untuk waktu respon dari alarmnya sendiri kurang dari 5 detik. Pada jurnal ini hanya dijelaskan

bagian *wireless sensor network*nya yang mana hanya untuk membuktikan bahwa dengan menggunakan *wireless sensor network* ini efisiensi power dan harga jauh lebih baik dibanding dengan menggunakan metode *wiring*. Penelitian ini masih menggunakan 2.4G dalam pengiriman datanya akan lambat sehingga perlu sebuah penggunaan jaringan *wireless communication* yang lainnya.

Kumar, *et al.* [6] melakukan studi menggunakan *fuzzy logic controller* pada pendeteksi kebakaran otomatis. Design sistem yang dirancang menggunakan 3 buah input yang berupa sensor PIR yang mana sensor ini untuk mengetahui apabila ada perubahan panas pada manusia atau lingkungan, yang kedua adalah sensor gas untuk mengukur kadar gas CO yang ada pada suatu ruangan, dan yang ketiga adalah sensor *temperature*. Ketiga sensor ini merupakan masukan dari *fuzzy logic controller*, sehingga dengan membuat beberapa aturan pada sistem ini, apabila ada salah satu aturan yang terpenuhi maka *fuzzy logic controller* ini akan mengidentifikasi bahwa di ruangan tersebut ada sebuah kebakaran. Hasil pengujian pendeteksi kebakaran otomatis yang menggunakan *fuzzy logic controller* ini didapatkan bahwa sensor PIR dapat bekerja dengan baik pada jarak maksimum 2,4 m dari langit-langit dan 5 sampai 6 meter dari dinding. Pada jurnal ini hanya fokus dalam percobaan *fuzzy logic controller* pada pendeteksi kebakaran otomatis belum sampai kepada pengaplikasiannya, padahal setiap pengaplikasian yang berbeda maka akan banyak tambahan-tambahan *tools* yang diperlukan. Namun pada penelitian ini hanya membahas sistem *fuzzy* saja dan pada penelitian ini tidak menggunakan sensor deteksi api untuk sebuah sistem pendeteksi kebakaran yang mana hal ini akan membuat pendeteksian kebakaran akan tidak optimal.

2.2 Sistem Fuzzy

Logika *fuzzy* merupakan sebuah sistem yang meniru cara berfikir manusia yang biasanya lebih sering menggunakan ‘pendekatan’ dan bukan ‘eksak’. Pada sistem *fuzzy* terdiri terdapat beberapa tahapan-tahapan yaitu diantaranya :

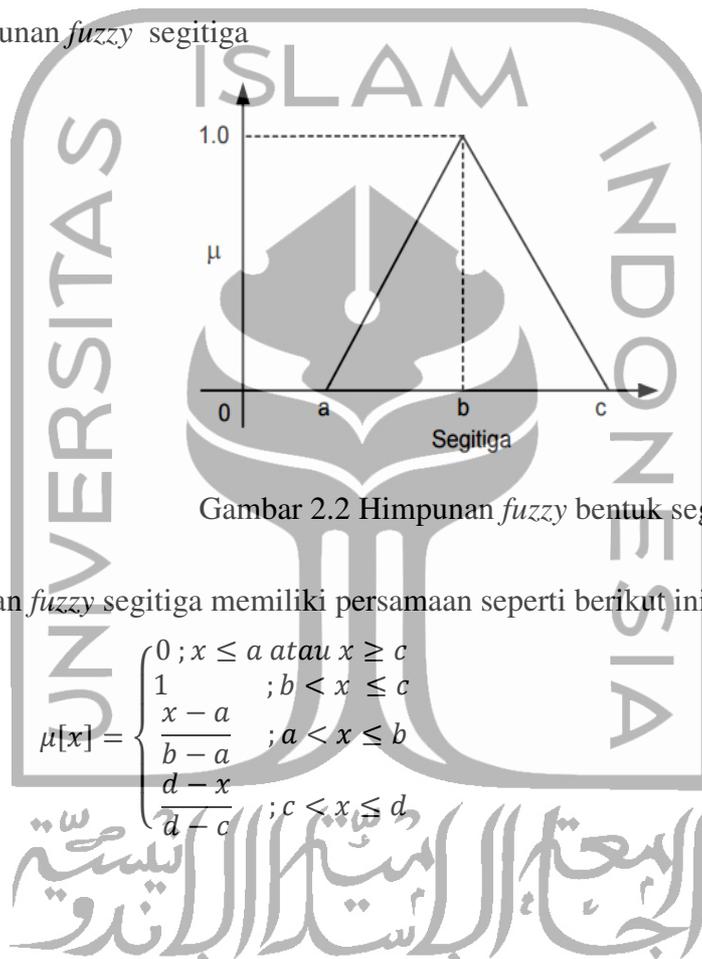


Gambar 2.1 Sistem Fuzzy

1. Fuzzifikasi

Mendefinisikan input berupa nilai tegas menjadi derajat keanggotaan dari setiap *membership function*. Pada sistem *fuzzy* sendiri setiap nilai variable linguistik dinyatakan dalam bentuk himpunan *fuzzy*. Bentuk dari himpunan *fuzzy* dipilih berdasarkan keinginan pendesain sendiri dengan mempertimbangkan bagaimana sistem akan didesain nantinya. Maka dari itu, beberapa bentuk dari himpunan *fuzzy* digunakan sesuai dengan kebutuhan dan bentuk-bentuk himpunan *fuzzy* tersebut yaitu diantaranya :

➤ Himpunan *fuzzy* segitiga



Gambar 2.2 Himpunan *fuzzy* bentuk segitiga

Himpunan *fuzzy* segitiga memiliki persamaan seperti berikut ini :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ 1 & ; b < x \leq c \\ \frac{x-a}{b-a} & ; a < x \leq b \\ \frac{d-x}{d-c} & ; c < x \leq d \end{cases} \quad (2.1)$$

Keterangan :

$\mu[x]$ = Himpunan *fuzzy* untuk variabel linguistik x

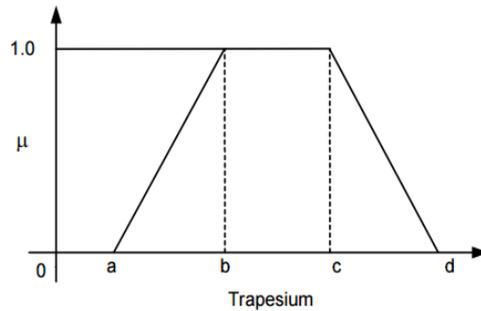
x = Variabel linguistik x

a = Nilai minimum pada himpunan *fuzzy*

b = Nilai tengah pada himpunan *fuzzy*

c = Nilai maksimum pada himpunan *fuzzy*

➤ Himpunan *fuzzy* Trapesium



Gambar 2.3 Himpunan *fuzzy* bentuk trapesium

Pada himpunan *fuzzy* dengan bentuk trapesium, maka persamaan yang dimilikinya adalah sebagai berikut :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ 1 & ; b < x \leq c \\ \frac{x-a}{b-a} & ; a < x \leq b \\ \frac{d-x}{d-c} & ; c < x \leq d \end{cases} \quad (2.2)$$

Keterangan :

- $\mu[x]$ = Himpunan *fuzzy* untuk variabel *linguistik* x
- x = Variabel *linguistik* x
- a = Nilai minimum pada himpunan *fuzzy*
- b, c = Nilai keanggotan mencapai maksimum
- d = Nilai maksimum pada himpunan *fuzzy*

2. Inferensi *fuzzy*

Aturan pada sistem *fuzzy* dituliskan dengan kumpulan aturan IF-THEN yang mana menjadi konsekuen dan antasedannya adalah variabel *linguistik*. Kumpulan aturan ini mendeklarasikan semua kejadian atau situasi yang mungkin terjadi maka dari itu aturan IF-THEN ini merupakan hubungan antara masukan dan keluaran dari sistem.

3. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah pemetaan suatu himpunan *fuzzy* menjadi himpunan tegas, yang mana himpunan *fuzzy* yang dipetakan merupakan *output* dari inferensi *fuzzy* sehingga keluaran dari sistem *fuzzy* nanti berupa himpunan tegas. Dalam melakukan

pemetaan dari himpunan *fuzzy* menjadi himpunan tegas, ada beberapa metode yang digunakan yaitu diantaranya :

❖ *Center of area* (COA)

Metode COA ini lebih banyak digunakan. Metode ini bekerja dengan cara menentukan titik berat dari fungsi keanggotaan.

❖ *Mean of maximum* (MOM)

Pada metode MOM, semua fungsi keanggotaan yang mencapai maksimum akan diambil nilai rata-ratanya (mean).

