

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengelompokkan kualitas enamel gigi setelah terpapar laser Nd:YAG menggunakan *Q-Switch* dan tanpa *Q-Switch* pada tegangan *pumping* 580V, 600V, 620V, 640V, 660V, 700V, 720V, 740V, dan 760V. Bahan penelitian yang digunakan adalah citra enamel gigi hasil sistem *Laser Speckle Imaging* (LSI) yang berukuran 640x480 *pixel*.

Parameter kerusakan enamel gigi ditunjukkan dengan munculnya produksi plasma pada citra. Hal ini terjadi pada pemaparan sampel gigi dengan laser Nd:YAG menggunakan *Q-Switch*.

Input yang digunakan pada sistem *fuzzy* yaitu tegangan *pumping*, rerata frekuensi intensitas enamel, luas plasma dan kedalaman plasma dengan *output* berupa kualitas enamel akibat variasi tegangan *pumping* pada enamel gigi.

Kriteria pengelompokkan kualitas enamel gigi ditentukan dari nilai *defuzzifikasi* sistem *fuzzy* yaitu jika nilai *defuzzifikasi* berkisar antara : 0-0.24 maka kualitas enamel baik, 0.25-0.54 kualitas enamel agak rusak, 0.55-0.84 kualitas enamel rusak, dan 0.85-1 kualitas enamel rusak sekali. Sistem *fuzzy* di desain dan di ujicoba untuk fungsi keanggotaan segitiga, trapesium dan *gaussian*. Hasil uji coba dengan *input* nilai normal diperoleh nilai *defuzzifikasi* sistem *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan segitiga sebesar 0.5 maka kualitas enamel di kelompokkan pada kualitas 'agak rusak', untuk sistem *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan trapesium diperoleh nilai *defuzzifikasi* sebesar 0.5 maka kualitas enamel di kelompokkan pada kualitas 'agak rusak', sedangkan sistem *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan *gaussian* diperoleh nilai *defuzzifikasi* sebesar 0.31 maka kualitas enamel di kelompokkan pada kualitas 'agak rusak'.

Pada uji coba sistem *fuzzy* dengan *input* maksimum diperoleh nilai *defuzzifikasi* untuk fungsi keanggotaan segitiga sebesar 0.92 sehingga kualitas enamel dikelompokkan pada kualitas 'rusak sekali' untuk fungsi keanggotaan trapesium diperoleh nilai *defuzzifikasi* sebesar 0.9 sehingga kualitas enamel di kelompokkan pada kualitas 'rusak sekali' dan untuk fungsi keanggotaan *gaussian* diperoleh nilai *defuzzifikasi* sebesar 0.81 sehingga kualitas enamel di kelompokkan pada kualitas 'rusak'.

Untuk uji coba sistem *fuzzy* dengan *input* minimum diperoleh nilai *defuzzifikasi* untuk fungsi keanggotaan segitiga sebesar 0.084 sehingga kualitas enamel di kelompokkan pada kualitas 'baik' untuk fungsi keanggotaan trapesium diperoleh nilai *defuzzifikasi* sebesar 0.1 sehingga kualitas enamel di kelompokkan pada kualitas 'baik' dan untuk fungsi keanggotaan *gaussian* diperoleh nilai *defuzzifikasi* sebesar 0.258 sehingga kualitas enamel di kelompokkan pada kualitas 'agak rusak'.

Berdasarkan perbandingan nilai *defuzzifikasi* dengan *input* nilai *maksimum* dan nilai *minimum* sistem *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan *gaussian* memiliki ketelitian lebih tinggi dibandingkan sistem *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang lain serta memiliki kinerja yang lebih memadai sebab sistem *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan *gaussian* mampu menganalisa *Surface viewer* untuk semua *input*.

Kata kunci : *fuzzy*, citra, enamel gigi, plasma, laser Nd:YAG

ABSTRACT

This research conducted for subdividing quality of tooth enamel after induced by Nd:Yag laser using Q-Switch and without Q-Switch with *pumping* voltage of 580V, 600V, 620V, 640V, 660V, 700V, 720V, 740V, and 760V. material research use image result from Laser Speckle Imaging system (LSI) fairish 640x480 pixel.

Parameter of enamel damage at tooth shown by plasma production of image that induced Q-Switch Nd:Yag laser.

Fuzzy input that used are *pumping* voltage, average frequency of enamel intensity, wide of plasma and plasma deepness. Fuzzy *output* is the form of enamel quality of tooth.

Tooth enamel quality subdividing criteria determined from result value of defuzzification of fuzzy system that if defuzzification value range from : 0-0.24 hence good enamel quality, 0.25-0.54 hence enamel quality rather damage, 0.55-0.84 hence damage enamel quality, and 0.85-1 hence very damage enamel quality. Fuzzy system design and tested for triangular, trapesium and *gaussian* membership function.

Test result gives that defuzzification value of fuzzy system with with normal input on triangular membership function equal to 0.5 so enamel quality dividing at 'rather damage' quality, for fuzzy system with trapesium membership function obtained defuzzification value equal to 0.5 so enamel quality dividing at 'rather damage' quality, while fuzzy system with *gaussian* membership function obtained defuzzification value equal to 0.31 so enamel quality dividing at 'rather damage' quality.

At fuzzy system test with maximum input gives defuzzification value for triangular membership function equal to 0.92 so that enamel quality dividing at 'very damage' quality for trapesium membership function obtained defuzzification value equal to 0.9 so that enamel quality dividing at 'very damage' quality and for *gaussian* membership function obtained defuzzification value equal to 0.81 so that enamel quality dividing at 'damage' quality.

For fuzzy system test with minimum input obtained defuzzification value for triangular membership function equal to 0.084 so that enamel quality dividing at 'good' quality for trapesium membership function obtained defuzzification value equal to 0.1 so that enamel quality dividing at 'good' quality and for *gaussian* membership function obtained defuzzification value equal to 0.258 so that enamel quality dividing at 'rather damage' quality.

Pursuant to comparison defuzzification value with maximum and minimum input of fuzzy system the *gaussian* membership function own higher correctness than fuzzy system with the other membership function and also own the more adequate performance because fuzzy system with *gaussian* membership function able to analyse the Surface viewer for all *input*.

Keyword : fuzzy, image, tooth enamel, plasma, laser Nd:Yag.